

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SISTEMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL COM
BASE NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Elenice Kall

Santa Maria, RS, Brasil

2014

SISTEMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL COM BASE NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Elenice Kall

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para Obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk

Santa Maria, RS, Brasil

2014

©

2014

Todos os direitos autorais reservados a Elenice Kall. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor. Endereço: Rua Comissário Justo 1486 Ap. 303 – Santa Maria RS – CEP 97010-110

Fone (0xx)55 91215834; E-mail: eleniceka@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

**SISTEMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL COM BASE NA
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

elaborada por
Elenice Kall

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr.
(Presidente/Orientador)

Bruno Hartmut Kopittke, Dr.
(UFSC)

Elpidio Oscar Benitez Nara, Dr.
(UNISC)

Santa Maria, 26 de fevereiro de 2014

DEDICATÓRIA

A Deus, por permitir a minha existência e evolução.

AGRADECIMENTOS

A execução e deliberação de produzir a dissertação são um resultado do conjunto de vários fatores, dentro deles, o conhecimento, a dedicação e principalmente a cooperação de pessoas que acreditem em nosso trabalho. Agradeço a todas estas pessoas que contribuíram de alguma maneira para a construção desta dissertação.

Ao meu orientador Professor Julio Cezar Mairesse Siluk, pela oportunidade em aprimorar e adquirir o aprendizado, pelas deliberações e alinhamentos fundamentais para o atendimento deste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção pelos ensinamentos transmitidos.

A empresa CVI Refrigerantes que me apoiou na construção deste trabalho, em especial, ao Breno Jacobi e Eliane Saibt pela credibilidade e confiança transmitidas.

Ao meu noivo Alessandro pelo constante incentivo, dedicação e apoio, demonstrando afeto e carinho em todos os momentos.

Aos Professores Bruno Hartmut Kopittke e Elpidio Oscar Benitez Nara, membros da banca examinadora dessa dissertação, pelas suas sugestões e colaborações.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria.

Aos colegas e amigos do Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC) pelas informações compartilhadas.

A mente que se abre a uma nova ideia, jamais voltará
ao seu tamanho original.” (Albert Einstein)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

SISTEMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL COM BASE NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

AUTORA: Elenice Kall

ORIENTADOR: Julio Cezar Mairesse Siluk

Data e local da Defesa: Santa Maria, 26 de fevereiro de 2014

Sistemas de melhorias vêm sendo utilizado com uma maior freqüência nas últimas décadas com a finalidade de aumentar a competitividade no mercado. A intenção de focar o estudo em um sistema de melhorias baseado na avaliação de desempenho vai ao encontro de propor uma mensuração dos planos de ações deste sistema. Pois, realizar melhorias em um processo envolve não apenas conceitos e ferramentas, mas também a metodologia de mensuração para diagnosticar as ações adotadas durante a implantação do projeto. O estudo foi realizado na indústria CVI Refrigerantes Ltda, franqueada pela The Coca-Cola Company e Heineken Brasil, com fábrica em Santa Maria e Centros de Distribuição em Passo Fundo e Santa Cruz do Sul. Para implementação de um modelo de avaliação em um plano de melhorias que esta sendo proposto, utilizou-se o quarto passo do modelo proposto por Siluk (2007) – Performance, caracterizado pelo processo de melhoria contínua, pessoal e organizacional. Com a finalidade de quantificar esta ferramenta empregou-se modelos de correlação e regressão linear - séries temporais, propondo uma modelagem do sistema de melhorias organizacional para dois atributos da qualidade em uma indústria de refrigerantes – carbonatação e torque. A expectativa é que, as melhorias implementadas em cada área trará resultados para toda a companhia ou para as demais franqueadas do Sistema Coca Cola. Os principais resultados foram a obtenção de primeiro lugar no atributo de torque e segundo lugar no atributo de carbonatação no ranking Coca Cola Brasil.

Palavras Chaves: Sistema de Melhoria, Avaliação de desempenho, Carbonatação, Torque

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria

ORGANIZATIONAL IMPROVEMENT SYSTEM BASED ON PERFORMANCE EVALUATION

AUTORA: Elenice Kall

ORIENTADOR: Julio Cezar Mairesse Siluk

Data e local da Defesa: Santa Maria, 26 de fevereiro de 2014

Improvement systems are being used with greater frequency in recent decades in order to increase market competitiveness. The intention to focus the study on a system -based improvements in performance assessment meets proposes a measurement of the action plans of this system. For making improvements in a process involves not only concepts and tools, but also the measurement methodology to diagnose the actions taken during the project implementation. The study was conducted in the industry CVI Refrigerants Ltd, franchised by The Coca - Cola Company and Heineken Brazil with factory in Santa Maria and distribution centers in Passo Fundo Santa Cruz and South To implement an evaluation model on a plan improvements that is being proposed, we used the fourth step of the model proposed by Siluk (2007) - Performance , characterized by continuous improvement , personal and organizational process. In order to quantify this tool we used models of correlation and linear regression - time series, proposing a model of organizational improvement system for two quality attributes in a soft drink industry - carbonation and torque. The expectation is that the improvements implemented in each area will yield results for any company or other franchised Coca Cola System. The main results were obtaining first place in the attribute of torque and second place in the ranking attribute carbonation Coca Cola Brazil.

Key Words: Improvement System , Performance evaluation , Carbonation , Torque

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	19
Figura 2 – Os três lados da excelência operacional.....	29
Figura 3 – 8 Desperdícios	30
Figura 4 – Complexidade do ciclo do PDCA de acordo com o tempo.....	39
Figura 5 – 4º Passo - Melhoria	44
Figura 6 – Mapa do território atendido	45
Figura 7 – Fluxograma de ciclo iterativo de Box e Jenkins	53
Figura 8 – Esquema da tampa plástica	61
Figura 9 – Diagrama de Ishikawa do Atributo de Carbonatação	73
Figura 10 – Diagrama de Ishikawa do Atributo de Torque	75
Figura 11 – Procedimento Operacional de Setup da Linha 02.....	74
Figura 12 – Avaliação interna dos cabeçotes.....	78
Figura 13 – Período de execução de preventivas	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Série Original: Volume de CO ₂	62
Gráfico 2 – Função de Autocorrelação (FAC)	63
Gráfico 3 – Função de Autocorrelação Parcial (FACP)	63
Gráfico 4 – Função de Autocorrelação dos resíduos	64
Gráfico 5 – Função de Autocorrelação parcial dos resíduos	65
Gráfico 6 – Série Original: Torque	66
Gráfico 7 – Função de Autocorrelação (FAC)	67
Gráfico 8 – Função de Autocorrelação parcial (FACP)	67
Gráfico 9 – Função de Autocorrelação dos resíduos	69
Gráfico 10 – Função de Autocorrelação parcial (FACP)	69
Gráfico 11 – Desempenho de Melhoria do Gás	80
Gráfico 12 – Desempenho de Melhoria do Torque	81
Gráfico 13 – Perda de CO ₂	82
Gráfico 14 – Perda de Tampa Torta na Linha 02	83
Gráfico 15 – Perda de Tampa Torta na Linha 03	84
Gráfico 16 – Rating de Carbonatação	85
Gráfico 17 – Rating de Torque	86
Gráfico 18 – Torque X Perda de Gás	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escolas de Pensamento – MINTZBERG.....	22
Quadro 2 – Exemplificação dos 8 desperdícios	31
Quadro 3 – Propósitos da Medição de Desempenho.....	34
Quadro 4 – Enfoques dos Principais Autores para a Melhoria Contínua	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Habilidades básicas e normas comportamentais	27
Tabela 2 – Modelo Estimado do Gás	64
Tabela 3 – Modelo Estimado do Torque	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Formulação do Problema	16
1.2 Objetivos	16
1.3 Justificativa	17
1.4 Estrutura do Trabalho	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Estratégia	20
2.2 Planejamento estratégico	23
2.3 Sistemas de melhoria	25
2.4 Excelência Operacional	29
2.5 Avaliação de desempenho	34
2.5.1 Avaliação de desempenho para melhoria contínua	36
2.5.1.1 Total Performance Scorecard	37
2.5.1.2 Implementação de um sistema de avaliação de desempenho	37
2.5.1.3 Ciclo PDCA	37
2.5.2 Mensuração do sistema de avaliação de desempenho	39
3 METODOLOGIA	43
3.1 Caracterização da empresa	46
3.2 Justificativa para a escolha do modelo	46
3.3 Etapas para a análise de regressão linear simples	46
3.3.1 Estimação dos parâmetros	50
3.3.2 Séries Temporais	50
3.4 Passos da pesquisa	56
4 DIAGNÓSTICO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR	58
4.1 Identificação do contexto	56

4.2	Identificação dos parâmetros de análise	56
4.2.1	Volume de Gás.....	56
4.2.2	Torque.....	60
4.3	Análise dos dados de carbonatação e torque	61
4.3.1	Carbonatação.....	62
4.3.2	Torque.....	65
5	RESULTADOS	71
5.1	Definições de causas	71
5.1.1	Carbonatação.....	72
5.1.2	Torque	72
5.2	Índices de Performance do Processo.....	79
5.2.1	Carbonatação.....	79
5.2.2	Torque	80
5.3	Redução de Perda	81
5.3.1	Carbonatação.....	81
5.3.2	Torque	83
5.4	Rating e Ranking.....	84
5.4.1	Carbonatação.....	85
5.4.2	Torque	85
6	CONCLUSÕES	88
6.1	Conclusões.....	88
6.2	Recomendações	90
6.3	Limitações	90
	BIBLIOGRAFIA.....	92

1 INTRODUÇÃO

As perspectivas de uma empresa podem ser identificadas a partir da edificação de um cenário que represente posições que leve em consideração os fatores políticos, econômicos, ambientais e sociais, de modo a prever incertezas e, portanto, auxiliar os gestores na tomada de decisão (PORTER, 2004). Destas decisões derivam estratégias genéricas, que podem ser utilizadas de maneira isolada ou combinada, visando compor referências para melhoria da posição competitiva dos produtos e serviços das companhias no segmento em que atua, ressaltando a estratégia competitiva de custo, de diferenciação e foco (PORTER, 2004).

Com a finalidade de se destacar neste novo cenário competitivo, vários fatores devem ser levados em consideração. Assim, para atuar, os gestores das organizações devem ter uma alta capacidade de monitorar o ambiente, apropriar internamente seus recursos para proporcionar uma rápida resposta aos seus mercados, não somente com relação aos clientes, mas também com relação à sociedade em geral (HAMEL; PRAHALAD, 2004). E é neste aspecto que o planejamento estratégico é desdobrado, como uma ferramenta para auxiliar e fornecer base nestes processos.

Seguindo esta linha de pensamento, um aspecto delimitado através do planejamento estratégico é o sistema de melhorias. Este é fundamental para tornar-se mais competitivo e alcançar objetivos de longo prazo. Porém, uma importante oportunidade é como poderá ser mensurado este plano de melhorias com a finalidade de se obterem medidas realísticas dos planos de ações. Uma ferramenta criteriosa e que vai ao encontro deste trabalho é a avaliação de desempenho. Para que se possa quantificar esta ferramenta utilizar-se-á a estatística de correlação e regressão linear - series temporais e a construção do plano de ações com os três setores (controle de qualidade, manutenção e produção) para atingir os resultados esperados. O estudo será realizado na indústria CVI Refrigerantes Ltda, franqueada pela The Coca-Cola Company e Heineken Brasil, com fábrica em Santa Maria e Centros de Distribuição em Passo Fundo e Santa Cruz do Sul. A expectativa é que, as melhorias implementadas em cada área trará resultados para toda a empresa ou

para as demais franquias do Sistema Coca Cola.

De acordo com Milone e Angelini (1995) regressão e correlação são técnicas estatísticas que se fundamentam nos conceitos de amostragem para conhecer se e como duas variáveis estatísticas de uma mesma população ou não, estão interligadas.

No contexto de planejamento estratégico, a análise de regressão representa uma das ferramentas estatísticas mais empregadas na tomada de decisão, ou no planejamento de alguma atividade econômica. Com isso, ocasiona o processamento das informações contidas em um conjunto de dados, de maneira a gerar um modelo que evidencie o relacionamento existente entre as variáveis de interesse de um processo (CASARIN, 2003).

Para que se possam encontrar resultados planejados faz-se necessário a quantificação do modelo de avaliação adotado, ou seja, realizar a modelagem matemática a fim de mensurar os resultados esperados e obter a contribuição e relevância.

1.1 Formulação do Problema

O problema da pesquisa abordado para construir esta dissertação, fundamenta-se no seguinte questionamento: **Como mensurar a eficiência da aplicação de um plano de melhorias organizacional?**

Através deste principal problema, surgem os seguintes questionamentos para a pesquisa:

- a) Determinar quais os atributos mais importantes?
- b) Como mensurar o desempenho individual para atingir resultados globais?
- c) Quais as ferramentas que serão fundamentais para quantificar os resultados e analisar as informações e dados?

1.2 Objetivos

Esta dissertação possui como objetivo geral:

Propor uma modelagem do sistema de melhorias organizacional para dois atributos da qualidade em uma indústria de refrigerantes.

A fim de atingir o objetivo principal desta pesquisa, os seguintes objetivos específicos são apresentados:

- a) Descrever os sistemas de melhoria e a gestão operacional;
- b) Propor, simular e otimizar a modelagem de avaliação de desempenho;
- c) Discutir os resultados com os envolvidos.

1.3 Justificativa

A intenção de focar este estudo em um sistema de melhorias baseado na avaliação de desempenho vai ao encontro de propor uma mensuração dos planos de ações deste sistema. Pois realizar melhorias em um processo envolve não apenas conceitos e ferramentas, mas também a metodologia de mensuração para diagnosticar a eficácia das ações adotadas durante a implantação do projeto.

O sistema de melhorias vem sendo utilizado com uma maior frequência nas últimas décadas com a finalidade de aumentar a competitividade no mercado. Tratando-se da empresa aonde aplicou-se o estudo, existe uma ferramenta para acelerar e difundir conceitos do sistema de melhorias, o que chamam de Excelência Operacional. Esta se encontra em uma das estratégias da *The Coca Cola Company*[®] na Visão 2020 empregada pela companhia deste o ano de 2009. Segundo o presidente da Coca-Cola Brasil, Xiemar Zarazúa (2009), esta ferramenta atua no plano de crescimento no longo prazo, trabalhando na melhoria contínua da gestão.

Socialmente, a Visão 2020 fundamenta-se com alguns dos seguintes objetivos:

- Possuir embalagens sustentáveis, ou seja, reciclar 100% das embalagens utilizadas;
- Aumentar os negócios, porém diminuir as emissões de carbono;

- Ter produtos que atendem os estilos de vida diferentes, bem como cada ocasião;
- Estimular hábitos saudáveis, aumentando a consciência do consumidor sobre as bebidas que está ingerindo.

A Visão 2020, no aspecto de ambiente de trabalho, deseja criar uma cultura de alta performance – desempenho, que gere o entusiasmo em aprender e difundir novos projetos entre os colaboradores, impulsionado melhorias no sistema organizacional. Neste aspecto, expandir treinamentos e maneiras sólidas de aprendizado irá fortalecer a Excelência Operacional.

A estratégia de Excelência Operacional (OE) é implementada pelas empresas que competem em mercados aonde o relacionamento qualidade/preço é o fator de maior impacto na competitividade de produtos ou serviços (FLEURY; FLEURY, 2003).

A justificativa do desenvolvimento desta linha de pesquisa na ênfase profissional deve-se ao fato dela permitir atingir resultados práticos, tais como: melhoria na qualidade dos produtos envasados, ganho de produtividade e melhoria na *performance* da gestão operacional. Paralelamente, percebe-se que, muitas empresas necessitam de uma mensuração mais eficiente, não apenas para fabricantes do Grupo Coca-Cola, mas também para outras companhias que posteriormente terão acesso para implantação e mensuração de um modelo de avaliação de desempenho em suas unidades. Para o meio científico este trabalho aprimora alguns conceitos já existentes, porém com um enfoque que ainda não foi explorado, ou seja, a demonstração de uma pesquisa-ação em atributos da qualidade em uma fábrica de refrigerantes. Sendo que, a exploração da modelagem matemática e a elucidação de resultados e a aprendizagem teórica-prática geraram uma satisfação pessoal grandiosa.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta pesquisa esta estruturada em seis capítulos, conforme mostra a Figura 1, visando os resultados propostos.

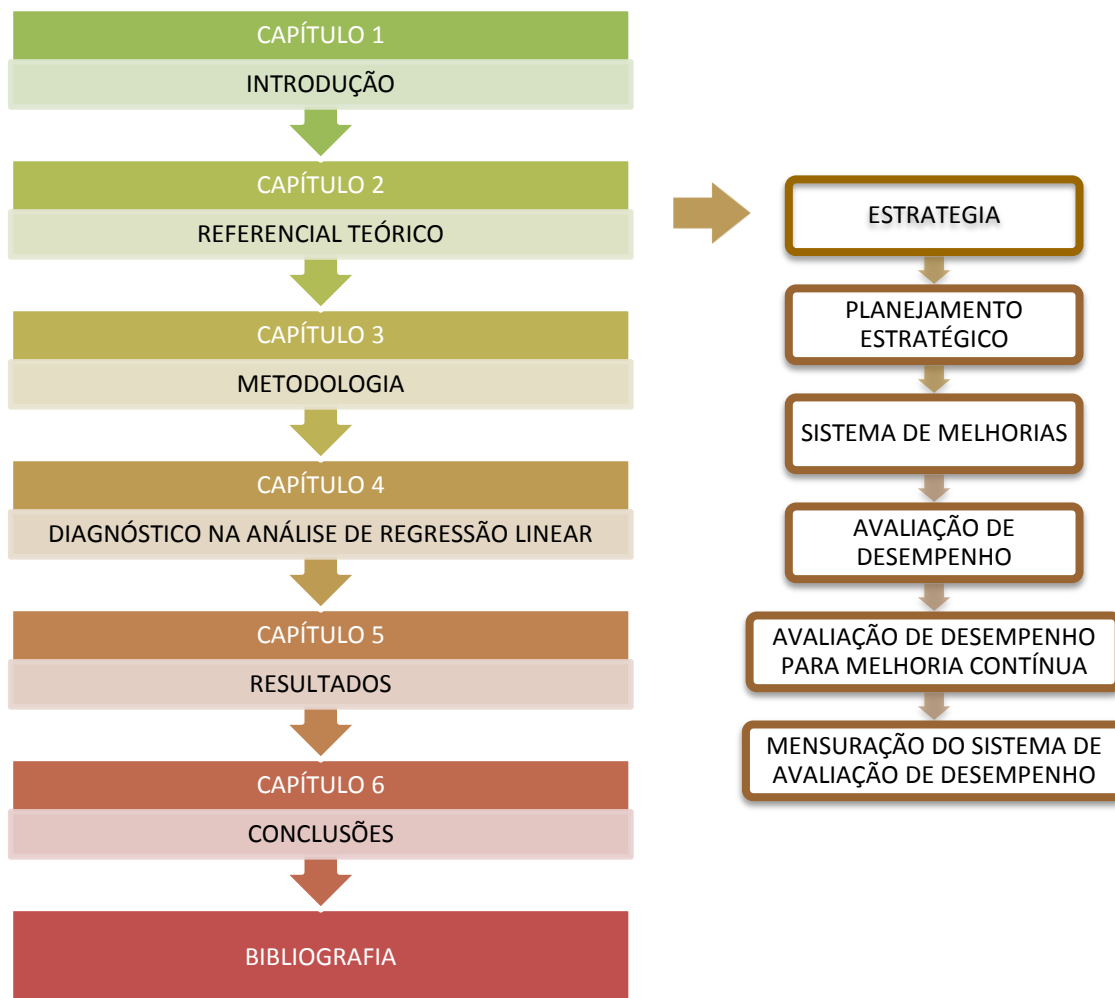


Figura 1 – Estrutura do trabalho

Fonte: Autor

No Capítulo 1 encontra-se a introdução sobre a área de estudo, objetivos, e justificativa do trabalho.

No Capítulo 2 é exposta a fundamentação teórica da pesquisa, abrangendo o planejamento estratégico, o plano de melhorias, a avaliação de desempenho e sua aplicação.

No Capítulo 3 são esboçados os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

Posteriormente, o Capítulo 4, abordará o diagnóstico na análise de regressão linear e o Capítulo 5 os resultados.

Já no Capítulo 6 serão apresentadas as conclusões e por fim a bibliografia utilizada para a construção deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos e a finalidade da estratégia, bem como as ferramentas do planejamento estratégico. Também a necessidade de abordagem ao plano de melhorias, pois é o tema de maior interesse neste trabalho. A avaliação de desempenho para o plano de melhorias é apresentada no Capítulo 3, ou seja, a metodologia que será aplicada nesta dissertação.

2.1 Estratégia

Estratégia é um termo muito utilizado nos dias atuais. Porém, este assunto data de tempos deste a antiguidade, como abordado no livro “A Arte da Guerra” de Sun Tzu no qual apresenta a inédita obra escrita sobre o assunto (500 a.C.). Estratégia passa a ser tratada como uma ferramenta essencial no processo de formação político, militar e, atualmente, empresarial.

O conceito de estratégia foi criado pela necessidade de atingir objetivos em situações de concorrência, como no caso da guerra, nos jogos e nos negócios. O termo estratégia está estritamente ligado ao planejamento estratégico, que é o processo de ordenar a estratégia, destacar a importância da ligação entre o processo de planejar objetivos em conformidade com as ameaças e oportunidades oferecidas pelo espaço. É um processo que determina as ações necessárias para enfrentar posições futuras e atingir metas (ALDAY, 2000).

Segundo Peter & Samuel (2005), pode-se definir estratégia como “um processo contínuo e interativo, que visa manter a organização harmonizada internamente e integrada a seu ambiente externo”. Ou ainda, segundo Hitt & Ireland (2007) “estratégia é um conjunto integrado e coordenado de compromissos e ações definidos para explorar competências essenciais e obter vantagem competitiva”.

Conforme Lupetti (2000) define estratégia como “a forma como as empresas deverão atingir os objetivos, ou seja, o caminho que a empresa deverá percorrer para executar seu objetivo”. Já na concepção de Wright, Kroll & Parnell (2000), a

estratégia menciona aos planos da alta administração para atingir objetivos consistentes com a missão e os objetivos gerais da organização.

Com a finalidade de proporcionar uma definição mais ideal, Mintzberg (2004) sugere estratégia em cinco conceitos. Como plano, a estratégia tem por intuito estabelecer direções para a organização. Como utopia, a estratégia é aplicada como administradora para ameaçar e confundir os concorrentes, na procura de ganho de vantagem. Como padrão, a estratégia leva em conta o comportamento e a identificação de ações de sucesso no processo decisório da organização. Como posição, a estratégia anima as organizações a analisarem o ambiente, buscando uma posição que as protejam, visando defenderem-se e influenciarem a competição. Como perspectiva, a estratégia traz questões indicativas a intenção e comportamento em um contexto coletivo.

Mintzberg et al. (2000) apresentam dez “escolas de pensamento” sobre estruturação de estratégia que são as Escolas de Design, de Planejamento, do Posicionamento, Empreendedora, Cognitiva, de Aprendizado, de Poder, Cultural, Ambiental e de Configuração, sendo que cada uma destas escolas importam ideias a respeito da estratégia em si, salientando suas limitações e contribuições. Diferenciando, desta maneira, diferentes tipos de estratégias a serem aceitas pelas empresas, devendo estas optar por estratégias objetivas que transportem atividades produtivas para alcançar lucro e crescimento, descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Escolas de Pensamento – MINTZBERG

Design	Planejamento	Posicionamento	Empreendedora	Cognitiva
Formulação de estratégia como um processo de concepção – (pontos fortes e pontos fracos e oportunidades de ameaças).	Formulação de estratégia com um processo formal, na qual a estratégia é conduzida por um processo de planejamento formal.	Formulação de estratégia como um processo analítico em que as estratégias são específicas, resumidas e possíveis.	Formulação de estratégia como um processo visionário, baseada na visão do líder, sua intuição, julgamento, conhecimento, experiência e critério.	Formulação de estratégia como um processo mental, que se preocupa com o pensamento em si e não com os requisitos para pensar.
Aprendizado	Poder	Cultural	Ambiental	Configuração
Formulação de estratégia como um processo emergente, atuando ainda sobre padrões de comportamento.	Formulação de estratégia como um processo de negociação – caracterizada como um processo aberto de influência, destacando o uso de poder e política para negociar.	Formulação de estratégia como um processo coletivo em que é destacado o interesse comum, fundamentado na relação social da cultura da organização.	Formulação de estratégia como um processo reativo, na qual o ambiente é o ponto principal, determinando as diretrizes a serem seguidas pela organização.	Formulação de estratégia como um processo de transformação– o processo de geração de estratégia (transformação).

Fonte: MINTZBERG et al. (2000)

Prahalad & Hamel (2004) abordam que a melhor estratégia a ser aferida para uma empresa tornar-se líder em sua área é trazer o futuro para o presente, e não extrapolar o passado. Os autores afirmam que a visão de estratégia deve reconhecer o papel das lideranças, suas competências essenciais, fundamentadas, no contorno dos concorrentes, do mercado em diferentes aspectos.

A estratégia passa a ser vista como um processo que esquematiza gradativamente o futuro e auxilia a organização para enfrentá-lo por meio de qualificações, recursos e competências adequadas à realidade ambiental a se concretizar (BERTERO, VASCONCELOS; BINDER, 2003).

É importante ressaltar o conceito de estratégia acentuado por Coutinho & Kallás (2005, p. 15): “a definição da estratégia de uma organização procura ordenar, a partir de reflexões, análises ou exercícios criativos, as bases para um processo de mudança”. Neste conceito, os autores deixam expresso que todo processo estratégico leva à mudança. Mesmo parecendo ser lógicos, muitos gestores não percebem que, ao optar por uma determinada estratégia, estão determinando um caminho que, irremediavelmente, causará modificações na empresa.

Segundo Mintzberg, Ahlstrand & Lampel (2000) raramente podemos afirmar com certeza se uma determinada estratégia terá sucesso, mas podemos minimizar a incerteza, sendo cauteloso e criterioso no processo de formulação das estratégias. A formulação e implementação de estratégias é de responsabilidade da alta diretoria, mas também é um processo intelectual que envolve reflexão individual e coletiva com o propósito de ordenar ideias para a realização de atuações. Dentro deste contexto, um dos desafios é evitar a diferença entre quem planeja e quem executa.

Para Mintzberg (1994) existe um estudo da afinidade entre a formulação da estratégia e o planejamento, caracterizando-os da seguinte maneira: a formulação da estratégia contemporiza a inter-relação entre as decisões na organização, composta por processos dinâmicos e complexos baseados nos objetivos e desafios estabelecidos, identificados por meio de diagnósticos estratégicos, acatando a missão, os propósitos e a cultura da companhia. Enquanto que o planejamento é um processo interligado de tomada de decisão que pode ser formulado e aprovado em uma única ocasião.

Conforme Magretta (2002), a estratégia em gestão também trata de alcançar os objetivos, mas neste caso a vitória de uma empresa não significa essencialmente a derrota de outra. Vencer pode constituir, simplesmente, obter vantagem competitiva.

2.2 Planejamento estratégico

Segundo Oliveira (2009), a desordem no ambiente empresarial causou uma atmosfera de insegurança para a tomada de decisões, gerando uma condição em que, cada vez menos, as organizações atuem nos fatos passivamente, sendo, ao contrário, forçadas a adotar uma atitude pró-ativas em relação ao ambiente. Deste modo, pode-se concluir que o planejamento estratégico e até considerações mais amplificadas, como administração estratégica e administração de questões estratégicas, sucederam a incorporação do ferramental de administração dirigindo para o controle da turbulência ambiental.

Para Oliveira et al. (2010) o modelo lógico do processo de criação de estratégia está fortemente relacionado através do modelo de Planejamento

Estratégico (PE) que, após três décadas, ainda é uma ferramenta largamente empregada pelas empresas. A gestão estratégica, durante muito tempo, foi compreendida fundamentalmente como planejamento estratégico e este como ferramenta de crescimento, por meio da extensão e diversificação (OLIVEIRA et al., 2010).

Kotler (2003) elucida o planejamento estratégico como o processo de desenvolver, e manter, um ajuste estratégico entre objetivos, habilidades e recursos de uma empresa, em um mercado em contínuas mudanças. Assim, a sua contribuição não está na formulação de estratégias, mas na preparação das mentes dos administradores para a tomada de decisões estratégicas. Sob esta visão, é uma ferramenta de aprendizado capaz de assistir aos gestores a tomarem decisões estratégicas concretas, fundamentadas em condições ambientais tumultuosas e incertas (KAPLAN & BEINHOCKER, 2003).

O Planejamento Estratégico é de grande importância no espaço organizacional, pois permitem mapear oportunidades, ameaças, pontos fortes e fracos em uma organização. PE é uma técnica administrativa que, através da análise do ambiente de uma empresa, cria a consciência das suas oportunidades e advertências dos seus pontos fortes e fracos para o cumprimento da sua missão e, por meio desta consciência, constitui o propósito de direção que a organização deverá seguir para aplicar as oportunidades e evitar riscos (FISHMANN & ALMEIDA, 2009). Ou seja, o PE é de extrema importância para as empresas independentemente de seu porte (QUADROS et al., 2012).

Lima (2003) acrescenta que PE é “um processo que, alicerçado na missão, visão, princípios e valores da organização, define as estratégias a serem adotadas para alcançar os objetivos, tendo em vista os ambientes externo e interno da organização”.

Drucker (2002b, p. 136) define o planejamento estratégico da seguinte forma:

“É o processo contínuo de, sistematicamente e com o maior conhecimento possível do futuro contido, tomar decisões atuais que envolvam riscos; organizar sistematicamente as atividades necessárias à execução dessas decisões; e, através de uma retroalimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas”.

Moreira Júnior & Altheman (2004) garantem que o planejamento estratégico não apenas ampara a empresa a avaliar as ameaças e oportunidades do mercado, a

estabelecer estratégias, implementá-las e controlá-las, como também dirige as ações da companhia. Isso porque seus colaboradores estão sujeitos a um direcionamento previamente pensado e estabelecido, o que reduz a subjetividade das decisões e melhora o desempenho nas funções presentes ou futuras.

O planejamento estratégico, assim entendido, ajuda em alguns aspectos como: impactos da formalização no desempenho e distinção de setores, elaboração de uma estratégia para as organizações, previsão da definição de um curso de ação a ser seguido a partir da assimilação de pontos fortes e fracos da organização e dos ensejos e ameaças sucedidas do ambiente empresarial (BERTERO; VASCONCELOS & BINDER, 2003).

O planejamento estratégico preconiza o empenho dos administradores de coletar informações sobre uma oferecida oportunidade empresarial e especificar como tais informações serão empregadas para se criar uma nova organização, capaz de explorá-la de maneira adequada (DELMAR & SHANE, 2003).

A execução de um planejamento estratégico é um processo que engloba toda a organização. Dessa forma, passa a integrar parte do dia a dia da empresa, influenciando e sendo influenciado por alguns fatores como sua cultura, liderança, estrutura e formas de comunicação (KICH & PEREIRA, 2011).

2.3 Sistemas de melhoria

A possibilidade de implementação de um plano de melhorias desperta o interesse nas organizações dos diversos setores industriais pelo fato de possibilitar não apenas a melhoria da qualidade de produtos, serviços e processos, como também por criar oportunidades de um incremento significativo do desempenho organizacional, de mudança de cultura e de aumento do capital humano (SANTOS & MARTINS, 2008).

O plano de melhoria tem por objetivo agregar a implantação do planejamento estratégico. Sabe-se que, o sistema de gestão é um ingrediente crucial da capacidade de resposta a mudanças do ambiente, pois determina o modo pelo qual a administração percebe os desafios, diagnostica seus impactos, decide o que fazer

e coloca em prática suas decisões (ANSOFF & MCDONNELL, 1993). E a melhoria contínua, segundo Caffyn (1999), pode ser conceituada como um amplo processo concentrado na inovação incremental, que abrange toda a organização.

Segundo Davenport (1998), devido ao mercado competitivo crescente, pressões da concorrência, contexto econômico e, sobretudo, devido às necessidades dos clientes, as empresas necessitam se reestruturar para que se mantenham competitivas. Neste contexto de reestruturação, as empresas precisam introduzir processos de melhoria contínua no seu dia-a-dia (MARTIN, 1996).

Primeiramente, é importante expor um conceito para melhoria contínua; para isso foi escolhido o conceito utilizado por Caffyn & Bessant (1996), por ser objetivo e ao mesmo tempo conceber todo o seu escopo: “Melhoria contínua é um processo, em toda a empresa, focado na inovação incremental e contínua”.

A obra de Slack et al. (1997) traz abordagem mais geral, respeitável para contextualizar a melhoria contínua da produção em abrangência pragmática. Eles estabelecem passos a serem difundidos para alcançar à melhoria. Na realidade, é o que sucede nas organizações: o desempenho é mensurado e acompanhado (com diferentes níveis de estruturação), e chega-se, então, aos pontos que fazem jus a atenção específica e que precisam ser melhorados. Assim, escolhe-se melhoria contínua ou revolucionária (ou inovação), ou um convênio das duas.

Davenport (1994) aborda especificamente da distinção entre melhoria contínua e inovação, aconselhando, assim como Juran (1969), a combinação das duas. Merli (1993) contextualiza a melhoria contínua na história do Japão, fundamental para analisá-la como parte da cultura de uma organização, ou seja, a melhoria contínua não é eficaz se discutida isoladamente ou apenas como informação, precisa ser vivenciada.

A Tabela 1 apresenta as aptidões básicas e as normas comportamentais propostas por Caffin & Bessant (1996). A primeira coluna exhibe as habilidades básicas que uma empresa deve apresentar para ser adequada de promover a boa prática da melhoria contínua. Pautadas a cada uma das habilidades básicas, as normas comportamentais estão ordenadas na segunda coluna. Elas representam os padrões de comportamento que necessitam estarem presentes na organização, a fim de que a organização tenha a habilidade básica integrada à norma comportamental.

Tabela 1 – Habilidades básicas e normas comportamentais

Habilidades básicas	Normas comportamentais
(A) Ligar as atividades de melhoria contínua em todos os níveis de estratégia da empresa.	1. Indivíduos e grupos usam metas e objetivos estratégicos da organização para focar e priorizar suas atividades de melhoria.
(B) Gerenciar estrategicamente o desenvolvimento do sistema de melhoria contínua nas estruturas da organização.	2. Sistema de melhoria contínua constantemente monitorado e desenvolvido. 3. A avaliação progressiva assegura que a estrutura e a infraestrutura da organização, como o sistema de melhoria contínua, consistentemente, reforcem e apoiem um ao outro.
(C) Gerar envolvimento sustentado em inovação incremental.	4. Gerentes de todos os níveis mostram compromisso ativo e liderança relacionado à melhoria contínua. 5. Participação pró-ativa em melhoria incremental.
(D) Trabalhar efetivamente por meio das divisões internas e externas.	6. Trabalho efetivo de indivíduos e grupos por todos os níveis das divisões internas e externas.
(E) Garantir que a aprendizagem incida e seja capturada e compartilhada em todos os níveis.	7. Aprendizagem por intermediário de próprias experiências e de outros, tanto positivas como negativas. 8. A organização articula e desdobra a aprendizagem de indivíduos e grupos.
(F) Articular, demonstrar e comunicar os valores da melhoria contínua.	9. As pessoas “vivem” os valores da melhoria contínua.

Fonte: Caffin & Bessant (1996)

Assim, são constituídas fases de desenvolvimento ou maturidade para a melhoria contínua, conforme aborda Caffin & Bessant (1996), o que fundamenta para a realização do estudo. As fases da estrutura de desenvolvimento em melhoria contínua são (Caffin et al., 1997):

- a) **Nível 1 (melhoria contínua natural):** a organização não possui nenhuma das habilidades essenciais e nenhum dos comportamentos-chave está presente. Mas pode possuir alguma atividade de melhoria, como a solução de problema que ocorre ao acaso.
- b) **Nível 2 (melhoria contínua formal):** há mecanismos capacitadores distribuídos e evidência de que alguns aspectos dos comportamentos-

chave estão iniciando a ser desempenhados conscientemente. Características comuns deste nível são: solução sistemática do problema, treinamento no uso de ferramentas simples de melhoria contínua e introdução de veículos acomodados para estimular o envolvimento.

- c) Nível 3 (melhoria contínua apontada para a meta): a organização está segura de suas habilidades e os comportamentos que as suportam viram norma. A solução de problema é direcionada para ajudar a empresa a atingir suas metas e objetivos, existindo monitoramento e sistemas de medição eficientes.
- d) Nível 4 (melhoria contínua autônoma): a melhoria contínua é largamente autodirigida, com indivíduos e grupos fomentando atividades a qualquer momento que uma oportunidade aparece.
- e) Nível 5 (capacidade estratégica em melhoria contínua): a organização possui todo o conjunto de habilidades e todos os comportamentos que as reforçam viram rotinas engrenadas. Muitas características atribuídas à “organização de aprendizado” estão presentes.

A organização muda conforme os níveis, construindo as habilidades básicas e incrementando as normas comportamentais de melhoria contínua (Mesquita & Alliprandini, 2003).

Também é de fundamental a importância do impacto das atividades de melhoria contínua no desempenho e na prática das empresas (Bessant et al., 2001). Afinal, quando se aborda os aspectos mais abstratos nas organizações, está difícil visualizar seu impacto nos custos, como é o caso quando se implementa um plano de melhorias. Na realidade, em uma organização tudo deve estar relacionado, pois a empresa é um todo e não pode ser tratada de maneira fragmentada, toda ação realizada em um determinado setor terá repercussão nos demais. É neste contexto que está a importância de expandir a melhoria contínua e visualizá-la de maneira sistêmica e não isolada, pois seu tratamento isolado tem vida curta. (Mesquita & Alliprandini, 2003).

2.4. Excelência Operacional

Com a finalidade de padronizar e acelerar planos de melhorias aplicados dentro do Sistema Coca-Cola, difundiu-se sob a Visão 2020, o Programa de Excelência Operacional (OE).

Excelência operacional é a filosofia adotada pelo Sistema Coca-Cola baseada em metodologias eficazes. Sendo que está focada em três elementos-chave, conforme Figura 2:

- a) Compartilhamento de objetivos e metas: através do desdobramento do plano estratégico e envolvimento de todos os colaboradores do topo até a base.
- b) Execução dos processos: através de melhorias baseadas em um diagnóstico multidisciplinar, atendimento às necessidades dos clientes e manutenção de ações adequadas para o alcance dos resultados planejados para o negócio.
- c) Criação da cultura de melhoria contínua: instituição e manutenção dos valores de *mentoring* e treinamento envolvendo todos os níveis orientados para a redução de desperdícios e de redução da variabilidade do processo.



Figura 2 – Os três lados da excelência operacional.

A justificativa para aplicar esta metodologia é a forma que o Sistema Coca-Cola adotou para desenvolver pessoas e cultura no tema de Produtividade, com isso:

- Obter melhorias sustentáveis;
- Prover linguagem e ferramentas comuns;
- Enfocar nas prioridades do negócio;
- E por consequência, atingir melhores resultados financeiros.

É o instrumento para todos os colaboradores atingirem diariamente ganhos de produtividade em:

- Balanceamento da qualidade de trabalho / qualidade de vida;
- Sustentabilidade ambiental;
- Segurança e Qualidade.

Um dos principais benefícios que o Programa de Excelência Operacional oferece é a visualização dos 8 desperdícios, segundo Figura 3, na área que irá implementar e, as principais melhorias ocorrem nos elos de ligação entre os setores/áreas.



Figura 3 – 8 Desperdícios

O Quadro 2 explica cada um destes desperdícios, colocando exemplos de duas áreas diferenciadas em um ambiente empresarial.

Quadro 2 – Exemplificação dos 8 desperdícios (DownTime)

	Desperdício	Supply Chain	Ambiente Administrativo
D	Defects (Defeitos)	Má qualidade, incluindo criar, descobrir, inspecionar e corrigir defeitos.	Erros e expectativas não cumpridas.
O	Overproduction (Produção em Excesso)	Produzir mais produto do que necessário para consumo imediato ou requerimentos de clientes.	Performar tarefas antes do necessário, tirando recursos de outras tarefas com prioridades mais altas.
W	Waiting (Espera)	Atrasos causados por falta de produtos, pessoas ou equipamentos.	Etapas de sistemas e processos que não podem executar tarefas devido a restrições de processos anteriores.
N	Not Tapping Potential (Sub-Uso do Potencial)	Não utilização completa dos recursos disponíveis, incluindo capital humano.	Resistência a novas formas de pensar ou executar tarefas e atividades.
T	Transportation (Transporte)	Movimento físico de produtos entre diferentes localizações	Movimentação física ou virtual entre localizações (incluindo computadores)
I	Inventory (Estoque)	Armazenamento de produto sem requerimentos específicos e atuais por partes de clientes.	Coleta de elementos físicos e virtuais, sem necessidade de uso imediato.
M	Motion (Movimentação)	Movimentação de pessoas e equipamentos sem uma tarefa clara e especificada por clientes.	Má ergonomia, ou pobre movimentação dentro do 'envelope' do corpo.
E	Excess Processing (Processamento)	Não compreensão do exato requerimento dos clientes.	Execução de tarefas e funções com profundidade maior do que requerida por clientes.

A abordagem de Excelência Operacional esta baseada em:

- ✓ Melhorar o alinhamento das atividades com os objetivos do negócio;
- ✓ Focar na redução de desperdícios, defeitos e variação;
- ✓ Os defeitos são definidos pelos requisitos dos consumidores;
- ✓ Uso disciplinado de metodologias;
- ✓ Decisões baseadas em dados;
- ✓ Criar capacidade dentro da organização.

Com isso pode-se realizar uma analogia com o Lean e Seis Sigma aonde os processos devem ser rápidos e mais alinhados com os consumidores, livres de defeitos e eficientes e eficazes. Lean significa sem desperdício, rápido, simplicidade no processo. Seis Sigma significa menor variação e poucos defeitos. Com a combinação do Lean e dos Seis Sigma pode-se atingir os três objetivos que OE quer atender: qualidade, velocidade e custo.

2.5 Avaliação de desempenho

Uma etapa fundamental do planejamento estratégico das companhias é a medição e o controle dos resultados da aplicação das estratégias de operação. Se a medição for desconjuntada dos objetivos estabelecidos no processo estratégico, estes podem não ser alcançados pelos planos de ação/execução. Se os resultados destes planos não se subordinarem aos objetivos estratégicos, por uma composição de medição e controle, os esforços podem gerar contraditórios e ineficazes (Sellitto et al., 2006).

Lima (2005) engloba o seguinte conceito sobre o sistema de medição de desempenho é:

“[...] um conjunto de medidas integradas em vários níveis (organização, processos e pessoas), definidas a partir da estratégia e dos objetivos da unidade de negócio, tendo como objetivo, fornecer informações relevantes às pessoas certas (aquelas responsáveis pela tomada de decisão) sobre o desempenho de processos e produtos, para auxiliar no processo de tomada de decisão.”

A avaliação de desempenho é parte fundamental do processo de gestão (KAPLAN & NORTON, 2001) e tem seu foco na medição de desempenho dos processos em todos os níveis. Diferentes mudanças fortaleceram para que a

avaliação de desempenho apresentasse seus conceitos revistos, onde o envolvimento de medidas da qualidade, satisfação dos clientes, de inovação e de participação de mercado, permitindo a motivação apenas em indicadores financeiros.

Para Razzolini (2000) a medição do desempenho tem como objetivo gerar e assegurar os resultados planejados da estrutura logística adotada, identificar necessidades de capacitação das pessoas envolvidas, dos melhores colaboradores para recompensá-los, além de ponderar os custos e os benefícios do desempenho atingido.

Conforme Kennerley & Neely (2002), o processo de avaliação de desempenho organizacional pode ser notado como o conjunto de pessoas, métodos, ferramentas e indicadores (financeiros e/ou não financeiros), alicerçados para coletar, descrever e representar dados; com a finalidade de gerar informações sobre múltiplas dimensões de desempenho para diferentes usuários.

Para Siluk (2007) ao se ampliar um sistema de medição de desempenho é imprescindível a definição de indicadores que possam aperfeiçoar a performance da organização. Sendo que, o sistema necessita ter seu foco sobre os fatores críticos para o sucesso da organização e, a partir dessa demarcação, estruturar os indicadores de desempenho. Casado (2012) elucida como um dos principais objetivos desses sistemas é proporcionar informações que favoreçam o aprendizado organizacional. Este aprendizado incide pelos monitoramentos individuais e da própria empresa em relação aos seus desempenhos. Assim, a adoção de uma ferramenta de gestão adequada a avaliar e acompanhar o desempenho de organizações mostra-se como uma estratégia capaz de gerar vantagem competitiva (CASADO, 2012).

Conforme a definição de Wettstein e Kueng (2002, p. 115):

“Um sistema de medição de desempenho é um sistema que monitora o desempenho de uma organização (ou parte dela), suporta a comunicação interna e externa de resultados, ajuda de gestores pelo apoio em decisões táticas e estratégicas, facilitando a aprendizagem organizacional.”

Behn (2003) identifica os propósitos para o uso de sistemas de medição de desempenho descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Propósitos da Medição de Desempenho

Propósito	Descrição
Avaliação da Organização	Avaliar se a organização como um todo está melhorando o seu desempenho no longo prazo.
Controle de Operações	Estimular o comportamento dos empregados para a realização das ações necessárias.
Realização do Orçamento	Orientar a alocação de recursos financeiros em prioridades identificadas pela medição de desempenho.
Motivação	Desenvolver metas que foquem a atenção das pessoas e promova a busca de melhorias do processo e aprendizado organizacional.
Melhoria da Imagem da Organização	Fornecer informações para o convencimento de partes interessadas de que a organização está atendendo suas expectativas.
Reconhecimento	Divulgar melhorias de desempenho obtidas como forma de reconhecimento e de promoção.
Aprendizado	Identificar as causas do desempenho obtido por e identificar mudanças necessárias nos padrões organizacionais.
Melhoria de Processos	Orientar a ação para a melhoria dos processos obtida por meio das informações do SMD.

Fonte: Adaptado de Behn (2003)

De um modo mais abrangente, um sistema de medição de desempenho pode ser estruturado como um conjunto de processos que uma organização emprega para gerir a execução do planejamento estratégico, comunicar a posição e progresso; e influenciar o comportamento e ações dos colaboradores (FRANCO & SANTOS et al., 2003).

2.5.1. Avaliação de desempenho para melhoria contínua

A operacionalização do conceito de melhoria contínua formou-se ao longo dos anos através do desenvolvimento de propostas de diferentes autores considerados “experts” da qualidade. Algumas dessas propostas estão demonstradas no Quadro 4.

Quadro 4 – Enfoques dos Principais Autores para a Melhoria Contínua

Autor	Conceito de Melhoria Contínua
Juran	Conceito da Trilogia da Qualidade, envolvendo o planejamento de produtos e processos que atendam os requisitos do cliente; o controle por meio de medidas individuais e padrões; melhoria por meio da definição contínua de novos objetivos de desempenho.
Deming	Abordagem para gestão da qualidade baseada em 14 princípios, enfatizando a melhoria da qualidade por meio da redução da variabilidade dos processos utilizando o ciclo PDCA.
Feigenbaum	Conceito do “Controle Total da Qualidade” envolvendo todos os departamentos por meio da formalização documental, estrutura organizacional bem definida e divisão de tarefas para atendimento das necessidades dos clientes da maneira mais econômica.
Crosby	A melhoria contínua é obtida por meio da soma dos esforços de diversas atividades que podem ter o seu desempenho comparado utilizando-se como base a conformidade com padrões pré-estabelecidos.
Ishikawa	Responsabilização de todos pela melhoria da qualidade, com destaque para a importância do cliente desde o desenvolvimento do produto.

Fonte: Adaptado de Toledo (2004).

O propósito dos indicadores de desempenho é permitir a identificação, verificar se os processos estão sob controle e onde o processo de melhoria é necessário. Além de permitir ações sobre as causas geradoras de desempenho futuro (SILUK, 2007).

Costa (2003) e Navarro (2005) destacam que a medição de desempenho aceita um maior controle sobre os processos críticos, recomendando as etapas em que se precisam concentrar as atenções e disponibilizar os recursos fundamentais para a melhoria contínua, bem como o monitoramento da implementação das ações no planejamento estratégico da organização (MÜLLER, 2003).

Portanto, a medição de desempenho deve ser considerada como elemento fundamental na gestão da produção provendo meios de verificar o desempenho e práticas da organização (BARTH, 2007). Segundo Attadia & Martins (2003) estas medições são essenciais, também, nos programas de melhoria contínua, pois estão correlacionadas ao ciclo de resolução de problemas, através da procura indefinida de uma solução ou melhoria já alcançada.

2.5.1.1 Total Performance Scorecard

O Total Performance Scorecard (TPS) baseia e amplia os conceitos de Balanced Scorecard, Gestão da Qualidade Total e Gestão da Competência (Rampersad, 2003).

Segundo Rampersad (2004, p. 30) define:

“O TPS como processo sistemático, contínuo, gradual e rotineiro de melhoria, desenvolvimento e aprendizado, que se concentra no aprimoramento sustentável do desempenho pessoal e organizacional. Melhoria, desenvolvimento e aprendizado são os três fatores fundamentais desse conceito gerencial holístico. Encontram-se estreitamente inter-relacionados e devem ser mantidos em equilíbrio.”

Conforme Rampersad (2004) o procedimento cíclico de melhoria contínua no TPS concentra-se no aperfeiçoamento gradual dos processos de negócios e das habilidades e comportamentos pessoais de cada um dos colaboradores, com base no aprendizado PDCA.

Rampersad (2007) ressalta que a vida profissional do colaborador renderá bem mais se vida pessoal estiver bem organizada. Para cooperar com tais objetivos procurou-se aprofundar o entendimento da metodologia de Rampersad (2006) sobre o Total Performance Scorecard (TPS) que é composto pelo BSCO (Balanced Scorecard Organizacional) e por BSCP – Balanced Scorecard Pessoal, dimensão do TPS que destaca o planejamento do indivíduo através de um Balanced Scorecard (BSC) – metodologia de Kaplan e Norton para gestão estratégica, só que neste caso, focada nas ambições e objetivos do indivíduo para assuntos profissionais.

Para Almeida (2003), da mesma maneira em que são analisados pontos fortes, fraquezas, oportunidades e estratégias para desempenhar a missão e visão de uma companhia, é possível debater a estratégia em nível do indivíduo. Almeida et al. (2006) enfatiza que o exercício do planejamento estratégico individual pode assessorar no autoconhecimento e na conceitualização de ações prioritárias que serão importantes para a vida de uma pessoa.

Para este caso, tais métodos podem ser acompanhados através de um TPS e implementados por meio do ciclo de PDCA, ambas as metodologias de Rampersad (2005).

2.5.1.2. Implementação de um sistema de avaliação de desempenho

Na concepção de Figueiredo (2003), no campo da estratégia empresarial, o que tem sido notado na literatura é que a medição de desempenho passe da função de controle para dar suporte à avaliação de desempenho da organização e, por conseguinte, à aprendizagem organizacional.

Estudos que abordam modelos de gestão e de ferramentas de acompanhamento estratégico têm sido largamente discutidos na comunidade científica. Do mesmo modo, a comunidade científica debate como implantar esses modelos nas organizações, de maneira que as decisões a serem adotadas, sejam apoiadas por ferramentas, sistemas de informação, que corroboram para a análise e a medição de desempenho. De igual importância, promove inúmeras discussões sobre como conhecer e exercer um acompanhamento na contribuição de cada colaborador, no desempenho global da organização (Siluk, 2007).

O diagnóstico dessas análises fornece suporte à relevância desta dissertação, que está justamente na possibilidade de apresentar um sistema de melhoria, apoiado por uma ferramenta de acompanhamento. Para que, através de medidas, possa-se implementar e mensurar o desempenho individual (setor) qual irá contribuir com o desempenho global da companhia.

Sendo que a ferramenta que será utilizada para o modelo de avaliação de desempenho é o Performance. Segundo Siluk (2007, p. 96):

“Performance é uma ferramenta de gerenciamento colaborativo para implementação do *Balanced Scorecard* e gerenciamento de desempenho estratégico. Com o Performance, as empresas planejam, implementam, comunicam e comprometem pessoas às estratégias e objetivos corporativos”.

Esta ferramenta é uma forma de fácil acesso a fim de comunicar a estratégia e os objetivos a todos os usuários, gerando a conscientização de estratégia. Os recursos de publicação do Performance levam objetivos estratégicos personalizados aos usuários, desde o início do processo de implementação (Siluk, 2007).

2.5.1.3 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma ferramenta que tem como função básica o apoio no diagnóstico, análise e prognóstico de dificuldades organizacionais, sendo de grande utilidade para a solução de problemas. Escassos instrumentos mostram-se tão efetivos para a procura do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua. Sendo que, o ciclo PDCA conduz a ações sistemáticas que agilizam a aquisição de melhores resultados com a intenção de garantir a sobrevivência e o crescimento das empresas (QUINQUIOLO, 2002).

O ciclo PDCA foi desenvolvida por Walter A. Shewhart na década de 30 e consagrada por Willian Edwards Deming a partir da década de 50, onde foi aplicado com sucesso nas empresas japonesas para o avanço da qualidade de seus processos (CICLO PDCA, 2005).

De acordo com SILVA (2006), o PDCA é um método para a prática do controle.

Nas palavras de LIMA (2006):

“O Ciclo PDCA é uma ferramenta utilizada para a aplicação das ações de controle dos processos, tal como estabelecimento da “diretriz de controle”, planejamento da qualidade, manutenção de padrões e alteração da diretriz de controle, ou seja, realizar melhorias. Sendo que essas ações se dividem em quatro fases básicas que devem ser repetidas continuamente”.

Para SILVA (2006), a ferramenta PDCA é um método de gestão que representa o direcionamento para que as metas delineadas sejam atingidas. Cada vez que o ciclo PDCA se reproduz para a resolução de um problema, melhoria contínua ou para a padronização de um processo, a dificuldade da resolução do ciclo completo aumenta. As metas tornam-se mais ousadas e de maior grau de complexidade de implementação, os objetivos mais difíceis de serem atingidos, o treinamento e qualificação mais exigentes, etc. A figura 4 abaixo ilustra a complexidade do processo cíclico dessa metodologia.

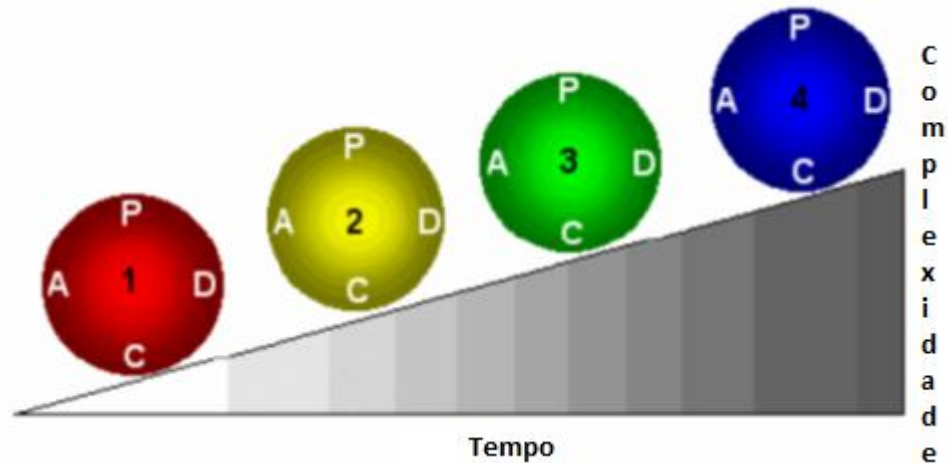


Figura 4 - Complexidade do giro do PDCA de acordo com o tempo

Fonte: Fundação de Estudos Sociais do Paraná (2006)

Transportando a implantação da Excelência Operacional através do ciclo PDCA, o tempo pré-determinado para cada projeto nas franquias Coca Cola® é de aproximadamente 6 meses. Este tempo foi estimado pensando na aceleração e dissolução de informações para atingir as metas Visão 2020.

2.5.2 Mensuração do sistema de avaliação de desempenho

A mensuração em um sistema de avaliação de desempenho torna-se fundamental quando existe a necessidade de quantificar os resultados atingidos. Nesta pesquisa, torna-se importante para comprovar a ocorrência de melhoria no sistema que foi planejado e estruturado. Isto medido nos três setores da empresa: produção, manutenção e controle de qualidade. Para isso utilizar-se-á a análise de correlação e regressão – séries temporais.

Segundo Lira & Neto (2006) a análise de correlação é uma ferramenta respeitável para as diferentes áreas do conhecimento, não somente como resultado final, mas como uma das fases para a utilização de outras técnicas de análise.

O método frequentemente conhecido para mensurar a correlação entre duas variáveis é o coeficiente de correlação linear de Pearson, igualmente conhecido como coeficiente de correlação do momento produto, conforme Lira (2004).

É comum atribuir exclusivamente a Karl Pearson o desenvolvimento dessa estatística, no entanto, como bem lembrou Stanton (2001), a procedência desse coeficiente remonta o trabalho conjunto de Karl Pearson e Francis Galton (Stanton, 2001: 01). Garson (2009) assegura que correlação “é uma medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis”. Para Moore (2007, p. 100-101), “a correlação mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas”. Pode-se resumir que, o coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis.

A origem histórica da palavra regressão é devida a Francis Galton. Em um ensaio, foi verificado por ele que, mesmo ocorrendo uma tendência de pais altos terem filhos altos e de pais baixos terem filhos baixos, a altura média dos filhos de pais de uma dada altura possuía uma tendência a se deslocar ou “regredir” até a altura média da população como um conjunto. De outra forma, pode-se afirmar que a altura dos filhos de pais exageradamente altos ou baixos tende a se deslocar para a altura média da população. A lei de regressão universal de Galton foi admitida por seu amigo Karl Pearson que analisou mais de mil registros das alturas dos membros de grupos de família. Ele constatou que a média dos filhos de um grupo de pais altos era inferior à altura de seus pais, e a altura média dos filhos de um grupo de pais baixos era superior à altura de seus pais. Sendo assim, tanto os filhos altos como baixos “regrediam” em direção à altura média de todos os homens (Gujarati, 2000).

A atual interpretação da análise de regressão é, porém, diferente. É utilizada principalmente na elaboração de modelos de previsão. A análise de regressão é o desenvolvimento de um modelo estatístico que possibilita a utilização para prever valores de uma variável dependente ou variável resposta, com apoio nos valores de uma variável independente ou explicativa, com o objetivo de estimar e/ou prever a média (da população) ou o valor médio dependente em termos dos valores conhecidos ou fixos (em amostragem repetida) das explicativas (Gujarati, 2000; Levine, Berenson, Stephan, 2000).

Algumas vezes torna-se necessário procurar uma expressão quantitativa, ou equação, que demonstre uma relação numérica entre fatos que apresentem, ou expliquem os fenômenos que, repetidamente, acontecem. Encontrar um modelo

matemático, que represente a relação existente entre os diversos fenômenos, pode gerar muito mais que a possibilidade de interpretar a situação. Pode denotar a obtenção de estimativas e previsões de ocorrências em longo prazo, através de uma relação de causa e efeito. (CASARIN, 2003)

Segundo SEBER (1977), “quando a associação entre variáveis quantitativas, se manifestar por dependência de uma em relação à outra se constitui um caso de análise de regressão”.

Para os estudos de regressão o interesse é de essencialmente os casos em que a variação de um atributo dependente da variação de um segundo atributo. Afirma-se que uma das variáveis é dependente (variável Y) e outra independente (variável X). A relação que existe entre as duas variáveis é elucidada por um modelo matemático e graficamente por uma curva de regressão (JHONSON & LEONE, 1976).

De acordo com STEEL & TORRIE (1990), a maneira da equação que caracteriza a relação entre as variáveis chama-se equação; assim uma equação linear expõe uma relação linear, uma parábola descreve uma relação parabólica e assim segue.

O modelo matemático empregado na análise de regressão é combinado por três partes, uma que enumera as variáveis, outra aos parâmetros, e outra ao erro de estimativa (IEMMA, 1995).

De maneira abrangente, conforme Werkema & Aguiar (1996), a análise de regressão pode ser usada para diferentes objetivos, conforme seguem:

- a) Descrição: é utilizada uma equação para sumarizar um conjunto de dados, aonde a análise de regressão pode ser agregada para ajustar uma equação;
- b) Predição: a importância está em prever os valores da variável resposta;
- c) Controle: é utilizado na regressão com a finalidade de controlar a variável de interesse em faixas de valores pré-definidos. Separa-se, quando a equação de regressão for agregada, a relação existente entre a variável de importância e as variáveis utilizadas, para o seu controle, sejam de causa-e-efeito;
- d) Estimação: a análise de regressão é utilizada para estimar parâmetros não conhecidos de equações teóricas que representam o relacionamento entre as variáveis de interesse.

Sendo que, as regressões classificam-se em: lineares e não lineares, sendo que as lineares podem ser simples ou múltiplas. Conforme Gujarati (2000, p.11):

“As relações possíveis entre as variáveis explicativas dos fenômenos se classificam em “análise de regressão simples” quando se estuda a dependência de uma única variável em relação a uma única variável explicativa; e em “análise de regressão múltipla”, quando o estudo incluir mais de uma variável independente para explicar a variável dependente”.

Para esta dissertação utilizar-se-á a regressão linear simples, que será abordada com maiores detalhes no decorrer deste trabalho.

O fundamento da dependência de uma variável em relação a uma única variável explicativa chama-se análise de regressão simples (Gujarati, 2000).

Uma das aplicações mais difusas dos modelos de regressão linear simples incide na previsão do valor da variável dependente, Y , para um novo valor da variável independente, X . Utilizando-se o modelo de regressão, com esse propósito, é relevante que, ao se cometer previsões, seja levado em consideração o intervalo relevante da variável independente (JACOBI et al., 2002).

Para Levine, Berenson, Stephan (2000); Werkema, Aguiar (1996):

“A análise de regressão linear simples significa encontrar a equação da reta que melhor se ajuste aos dados. Este melhor ajuste é a tentativa de achar a equação da reta para a qual a soma dos quadrados das diferenças entre os valores reais (Y_i) e os valores que seriam previstos na reta de regressão ajustada (\hat{Y}_i) seja a menor possível. A sua utilização amplia-se a cada dia, devido ao fato da análise de regressão ser baseada na idéia relativamente simples de se empregar uma equação para expressar o relacionamento entre as variáveis.”

Segundo Toledo e Ovalle (1985), a análise de regressão linear simples possui por objetivo descrever, por meio de um modelo matemático, a relação existente entre duas variáveis: a variável explicativa X e a variável explicada Y , iniciando por uma amostra de n pares de valores (x_i, y_i) , $i = 1, 2, 3, \dots, n$, considerando somente a variável Y como aleatória e a variável X como, sem erro.

3 METODOLOGIA

O estudo desta dissertação abrange a pesquisa bibliográfica, sendo que foi compilada a partir de material já publicado, estruturado por artigos de periódicos, livros e material disponibilizado na *web*. Esta também esta baseada em análise de dados quantitativos para posteriores conclusões.

Conforme os objetivos da pesquisa, esta tem as propriedades de uma pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa é exploratória pelo motivo de visar e proporcionar um aperfeiçoamento de opiniões através de pesquisa bibliográfica dentro do tema e é descritiva porque procura descrever as características de um determinado fenômeno (GIL, 1996).

Quanto à abordagem do estudo trata-se de pesquisa quantitativa, pois conforme Richardson (1989, p. 29):

“(...) método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos. O método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias”.

Para Silva & Menezes (2001) “o método quantitativo distingue-se pelo uso da quantificação, isto é, traduzir em números as informações para classificá-las e analisá-las e requer também o uso de recursos e de técnicas estatísticas”.

Para implementação de um modelo de avaliação em um plano de melhorias que esta sendo proposto, utilizar-se-á o quarto passo do modelo proposto por Siluk (2007) – Performance, sendo que é caracterizado pelo processo de melhoria contínua, pessoal e organizacional, conforme figura 5. A melhoria está condicionada a realização de ações organizacionais e individuais, que aprimoram ou renovam os processos. Esta fase é composta de reuniões periódicas que ocorreram com os setores de manutenção, produção e controle de qualidade da empresa e posteriormente com comitê gestor.

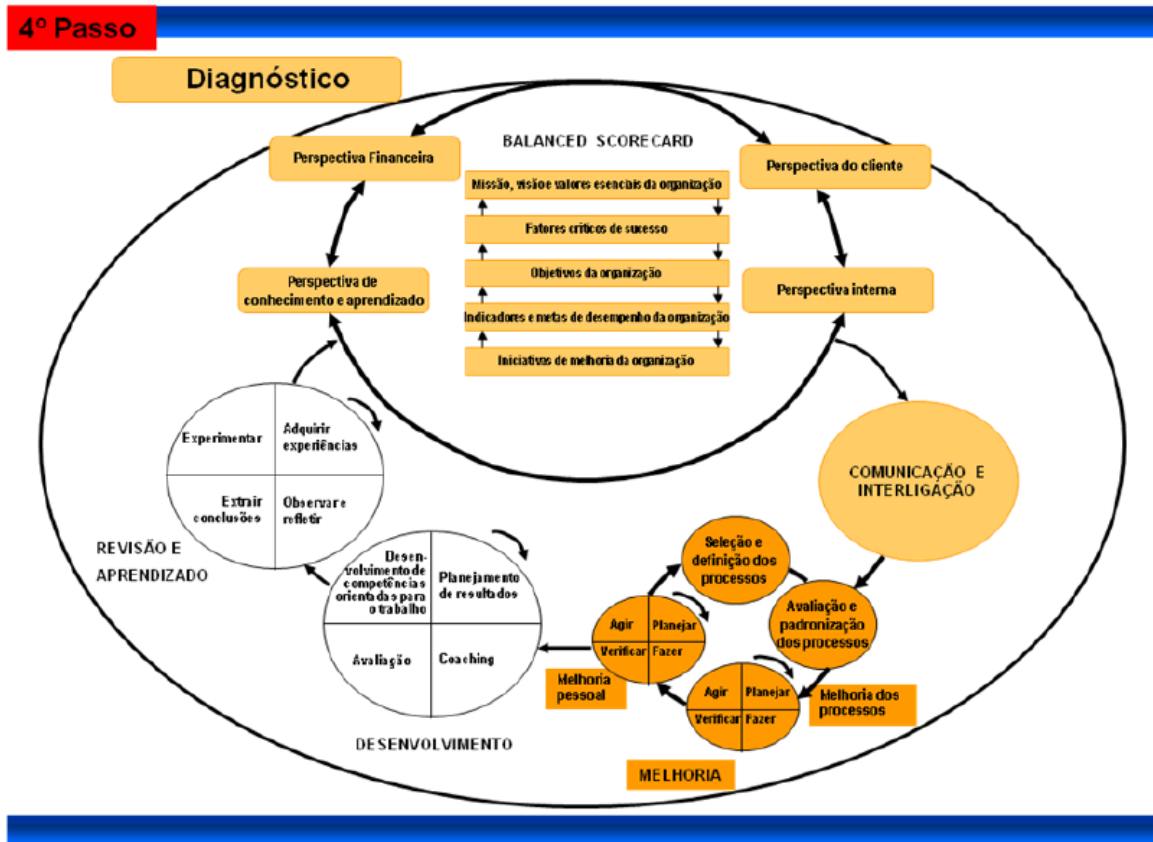


Figura 5 - 4º passo - Melhoria

Fonte: Siluk, 2007

3.1 Caracterização da empresa

O estudo será realizado na indústria CVI Refrigerantes Ltda, franqueada pela The Coca-Cola Company e Heineken Brasil, com fábrica em Santa Maria e Centros de Distribuição em Passo Fundo e Santa Cruz do Sul. A CVI atua no setor de alimentos produzindo, comercializando e distribuindo bebidas das linhas The Coca-Cola Company, Heineken e Fonte Ijuí, com aproximadamente 798 colaboradores. A empresa possui uma fábrica em Santa Maria com 23.000 m² de área construída e área total em torno de 90.000 m², além de centros de distribuição em Passo Fundo e Santa Cruz do Sul. A área total de abrangência, da CVI, é de 126.533 km², o que representa 44,9% da área, e 25,3% da população do Estado do Rio Grande do Sul,

conforme Figura 6. Atende 16.5000 pontos de vendas, aonde 10.000 diretos e 6.500 indiretos. Abrange 196 cidades, atuando nas regiões centro, fronteira oeste, planalto médio, atendendo 2.700.000 habitantes.

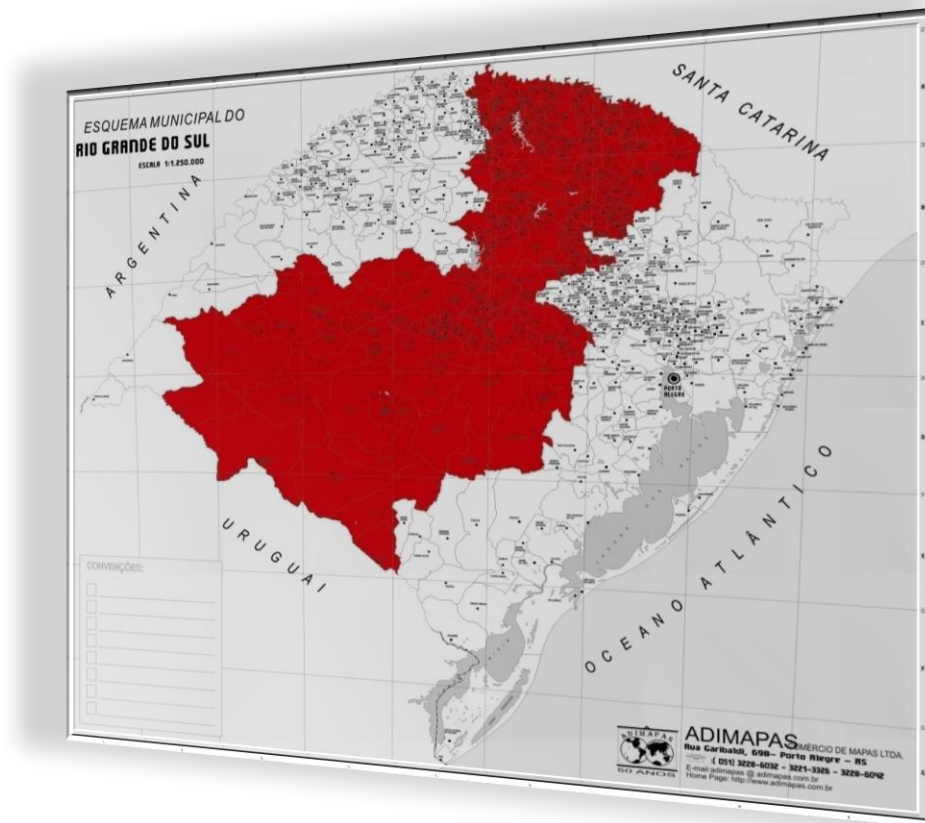


Figura 7 - Mapa do território atendido

Fonte: CVI Refrigerantes, 2013

Atualmente, são disponibilizadas diversas categorias de produtos, todas dentro do ramo de bebidas, tais como: refrigerantes, cervejas, sucos, chás, energéticos, água mineral, águas saborizadas, hidrotônicos e achocolatados, ou seja, um portfólio de 258 SKU's.

Opera com 4 linhas que incluem modernos equipamentos de fabricação (1 linha de envase para latas, 2 linhas de embalagens PET e 1 linha de embalagens retornáveis de vidro), o que a torna auto-sustentável nas embalagens de vidro, PET e latas de alumínio.

3.2 Justificativa para a escolha do modelo

Para agregar e complementar o modelo proposto por Siluk (2007) também será utilizado a ferramenta PDCA que é difundida pela Excelência Operacional pela companhia e por outras franquizadas do *The Coca Cola Company*.

Com a finalidade de realizar a análise dos dados será utilizado análise de regressão – focado em séries temporais. Através da análise de regressão é viável calcular o valor de uma grandeza em função de outras, ou combinações de outras (Leite et al., 2006). Pelo processo estatístico se determina uma expressão matemática que relaciona a variável dependente (tempo – dias), às variáveis independentes ou explicativas de seu comportamento (Sanvicente e Santos, 1995).

Para Stevenson (1986), a análise da correlação e regressão é uma análise de dados amostrais cujo princípio é compreender como e se duas ou mais variáveis estão relacionadas umas com as outras, numa população. A análise de correlação causa um número que simplifica o grau de relacionamento entre duas variáveis, já que a análise de regressão tem como resultado uma equação matemática que enumera o relacionamento.

De acordo com Milone e Angelini (1995, p. 84):

“Regressão e correlação são técnicas estatísticas que se baseiam nos conceitos de amostragem para saber se e como duas ou mais variáveis estatísticas de uma mesma população ou não, estão relacionadas umas com as outras. É o relacionamento entre duas ou mais variáveis, expresso em uma forma matemática, determinada por meio de uma equação, para identificar se há relação entre elas, e medir qual o grau dessa relação, se fraca ou forte. Existindo a relação é preciso estabelecer um modelo que interprete a relação funcional entre as variáveis e que o modelo construído seja utilizado para fins de predição”.

Realizando-se a verificação da ferramenta que poderá auxiliar na quantificação dos resultados (Performance) e testando esta modelagem de avaliação de desempenho através das séries temporais, conseguirá mensurar o sistema de melhoria adotado.

3.3 Etapas para a análise de regressão linear simples

Genericamente, as técnicas de regressão objetivam gerar uma reta que melhor se ajusta a um conjunto de pontos representativos de dados, todos os dados, sobre certas variáveis, onde as estimativas resultantes têm um fundamento mais genérico (Leite et al., 2006).

Anteriormente, porém, de iniciar a fazer previsões, deve-se atentar para alguns pontos importantes (DOWNING & CLARK, 2000 apud JACOBI et al., 2002):

- Qualquer previsão fundamentada em um modelo de regressão é uma previsão condicional, pois a previsão da variável dependente está suscetível ao valor da variável independente;
- A reta de regressão é estimada quando se utiliza dados passados. Essa reta não poderá prever dados futuros se a relação entre X e Y se alterar;
- Várias previsões de regressão buscam prever valores de Y em situações em que o valor de X está fora do intervalo de valores de X observados anteriormente.

Conforme Jacobi et al. (2002), caso se atinja uma reta de regressão, que se ajuste bem à relação entre X e Y, então haverá quatro possibilidades:

- a) Os valores de Y podem realmente depender dos valores de X;
- b) A relação analisada pode ser completamente casual;
- c) Pode existir uma terceira variável interferindo em X e Y.
- d) Pode existir, uma ligação casual entre X e Y, desde que X esteja causando Y.

Uma avaliação do grau e do sinal da correlação é dada pela covariância entre as duas variáveis aleatórias X e Y que é uma medida numérica de associação linear existente entre elas, e definida por:

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \left[\sum x.y - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n} \right] \quad (1)$$

Sendo mais próprio utilizar para medida de correlação o coeficiente de correlação linear de Pearson, como estimador de ρ_{xy} , definido por:

$$r_{xy} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} \quad (2)$$

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\left[\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \cdot \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right] \right]^{\frac{1}{2}}} = \frac{S_{xy}}{(S_{xx} \cdot S_{yy})^{\frac{1}{2}}} = \sqrt{\frac{S_{xy} \cdot S_{xy}}{S_{xx} \cdot S_{yy}}} = \sqrt{\frac{b \cdot S_{xy}}{S_{yy}}} \quad (3)$$

Onde, as somas de quadrados são:

$$S_{xy} = \sum x \cdot y - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}; \quad (4)$$

$$S_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}; \quad (5)$$

$$S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \quad (6)$$

O coeficiente de correlação r_{xy} é uma estimativa do coeficiente de correlação populacional ρ_{xy} e não se pode negligenciar que o valor de r_{xy} é calculado com base em de “n” pares de dados.

O coeficiente de correlação é uma medida da relação linear, e elucida a proximidade dos pontos à reta de regressão e quanto mais próximo r_{xy} estiver de 1,0, mais próximos os pontos se encontram da reta de regressão; quanto mais próximo r_{xy} estiver de zero, mais fraco é o ajustamento da reta de regressão aos pontos (Maher, 2001).

O quadrado de r_{xy} , conhecido por coeficiente de determinação, fundamenta explicar o quanto as variáveis independentes explicam a variação da variável dependente, podendo variar de 0 a 1, de modo que quanto mais próximo de 1, melhor (Leite et al., 2006).

Algumas vezes algum ponto da amostra pode apresentar uma correlação e, porém a população não. Neste caso, estamos diante de um problema de inferência, pois $r_{xy} \neq 0$ não é garantia de que $\rho_{xy} \neq 0$.

Para isso, pode-se aplicar um teste de hipóteses para verificar se o valor de r_{xy} é coerente com o tamanho da amostra n , a um nível de significância α , que verdadeiramente haja correlação linear entre as variáveis.

$H_0: \rho = 0$ (não existe correlação entre X e Y)

$H_1: \rho \neq 0$ (existe correlação entre X e Y).

$$t_c = \frac{r_{xy} \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} = \frac{r_{xy}}{S_r} \approx \text{distribuição "t" de Student com } n - 2 \text{ graus de liberdade}$$

onde:

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}, \text{ erro padrão do coeficiente de correlação.}$$

A regressão linear simples é a técnica estatística mais usada para se pesquisar o relacionamento entre as variáveis de um processo, possuindo o seguinte modelo matemático (JACOBI et al., 2002):

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i, \quad (7)$$

sendo que: $i = 1, 2, 3, \dots, n$, Y_i é a variável dependente, X_i é a variável independente, ε_i é o erro, α e β são os parâmetros a serem estimados, n indica o tamanho da amostra e o índice i refere-se à unidade de observações dos valores das variáveis. β é o coeficiente angular da reta, também chamado coeficiente de regressão e α é o coeficiente linear da reta ou conhecido como termo constante da equação de regressão.

A especificação do modelo engloba duas etapas:

- a) A seleção de variáveis: na regressão linear, a importância é prever o valor de uma variável aleatória Y . Um conhecimento inicial sobre os possíveis valores dessa variável é fornecido por sua média estimada com base em uma amostra de seus valores. O segundo passo é verificar se essa variável aleatória correlaciona-se com alguma variável que se possa controlar.
- b) Especificação da forma funcional: selecionada a variável, o seguinte passo é construir o diagrama de dispersão de Y contra a variável

explicativa X . A observação do diagrama indicará a forma funcional, ou as possíveis formas funcionais, lineares ou linearizáveis, que aparentemente ajuste aos pontos do diagrama (Silva, Silva, 1999).

3.3.1 Estimação dos parâmetros

Após a escolha do modelo, a tarefa que se impõe é a busca pelos diversos parâmetros, que tornará possível chegar a um resultado.

Caso o modelo escolhido for uma forma linear $Y = \alpha + \beta X + \varepsilon_i$, há necessidade de estimar os parâmetros α e β . Nesse caso, mencionar-se-á por a e b os estimadores de α e β , respectivamente. Partindo da observação de uma amostra de n pares de dados (x_i, y_i) ; $i = 1, 2, \dots, n$; obter-se-á as estimativas a e b e, dessa maneira será encontrada uma estimativa do modelo adotado, compondo as estimativas a e b através da fórmula: $\hat{Y} = a + bX$ (FONSECA, MARTINS, TOLEDO, 1985).

A especificação escolhida na primeira etapa adapta-se convenientemente aos dados observados, através do cálculo da diferença entre os valores de Y observados e os valores de \hat{Y} estimados pela equação de regressão, obtendo-se assim os erros de estimação (JACOBI, 2001).

As estimativas dos coeficientes lineares e angular serão pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ). O método dos mínimos quadrados fornece os parâmetros que melhor ajustam os dados à reta de regressão, ou seja, que minimiza a soma dos quadrados dos erros (JACOBI, 2001).

A ideia do MMQ é construir uma estimativa para a reta de regressão, tornando a soma dos quadrados das diferenças $(y_i - \hat{y}_i)$ a menor possível entre os pontos observados y_i e o correspondente valor sobre a reta estimada \hat{Y} (Silva, Silva, 1999).

A reta estimada tem a forma: $\hat{Y} = a + bX$

onde: \hat{Y} é o estimador de \bar{Y} , a e b são estimadores de α e β .

Os pressupostos referente a análise de regressão devem atender os seguintes critérios:

Normalidade: exige que os valores de Y sejam normalmente distribuídos para cada valor de X . Enquanto a distribuição dos valores de y_i em torno de cada nível de X não for precisamente diferente de uma distribuição normal, deduções sobre a linha de regressão e sobre coeficientes de regressão não são gravemente afetadas (LEVINE, BERENSON, STEPHAN, 2000). Com a necessidade de se verificar a normalidade de uma amostra de dados, podem-se usar os testes de Lilliefors, Shapiro-Wilks entre outros.

Homocedasticidade: exige que as variações em torno da linha de regressão estejam constantes para todos os valores de X . Isto significa que Y altera na mesma proporção, quando X for um valor baixo e quando X for um valor elevado. O pressuposto da homocedasticidade é relevante na utilização do método dos mínimos quadrados para gerar os coeficientes de regressão. Se existirem sérios afastamentos desse pressuposto, podem-se gerar transformações de dados ou método dos mínimos quadrados ponderados (LEVINE, BERENSON, STEPHAN, 2000).

A presença de heterocedasticidade causa estimadores dos parâmetros (β) não viesados, mas ineficientes; e as variâncias estimadas dos parâmetros são viesadas, causando problemas com os intervalos de confiança e os testes de hipóteses (VASCONCELLOS e ALVES, 2000; HILL, GRIFFITHS, JUDGE, 1999).

A heterocedasticidade pode nascer como resultado da presença de observações discrepantes (“outliers”). Uma observação é discrepante quando é muito desigual (ou muito pequena ou muito grande) das outras observações na amostra. A inclusão ou a exclusão desta observação, especialmente se a amostra for pequena, pode transformar substancialmente os resultados da análise de regressão (GUJARATI, 2000). Com a finalidade de perceber a existência de heterocedasticidade, um dos testes é o Teste de Goldfeld-Quandt.

Independência de erros ou ausência de autocorrelação: este critério implica na exigência que o erro (a diferença residual entre valores observados e previstos de Y precise ser independente para cada valor de X . Este pressuposto geralmente menciona-se a dados que são coletados ao longo de um período de tempo. Quando os dados são coletados dessa forma, os resíduos para certo período de tempo são repetidamente correlacionados com os do período de tempo anterior (LEVINE, BERENSON, STEPHAN, 2000). Isto pode ser avaliado se traçar o gráfico com os resíduos na ordem em que os dados observados foram obtidos. Os dados coletados

ao longo de períodos de tempo normalmente exibem um efeito de autocorrelação entre as observações sucessivas, isto é, existe correlação entre uma determinada observação e os valores que a antecedem ou que lhe sucedem. Esse efeito pode ser medido pela estatística de Durbin-Watson.

As implicações da autocorrelação para o estimador de mínimos quadrados são fundamentalmente as mesmas da heterocedasticidade:

- O estimador de mínimos quadrados é um estimador linear e não-tendencioso (HILL, GRIFFITHS, JUDGE, 1999);
- As fórmulas dos desvios-padrão calculados na maneira usual para o estimador de mínimos quadrados já são incorretas e, assim, os intervalos de confiança e os testes de hipóteses fundamentados nesses desvios-padrão podem ser enganosos (HILL, GRIFFITHS, JUDGE, 1999).
- Linearidade: estabelece que a relação entre as variáveis exige que seja linear.

Essa relação pode ser constatada através do coeficiente de correlação linear simples, que tem por objetivo mensurar e avaliar o grau de relação existente entre duas variáveis aleatórias.

3.3.2. Series Temporais

A fim de se determinar o modelo de regressão linear simples é fundamental a observação de alguns pressupostos, que condizem com a análise de séries temporais, através da análise de modelos paramétricos conhecida como abordagem de Box e Jenkins (1970). Tal metodologia consiste em ajustar modelos autoregressivos integrados de médias móveis, ARIMA (p, d, q) a um conjunto de dados, onde p representa a parte autoregressiva, d representa a parte de médias móveis.

O objetivo de utilizar esta metodologia é encontrar uma expressão matemática de cada atributo, sendo o método proposto para análise quantitativa da avaliação de desempenho no sistema de melhorias adotado.

Os modelos de Box & Jenkins são modelos matemáticos que captam o comportamento da correlação seriada ou autocorrelação, para realizar previsões

futuras que uma vez bem modeladas, irá fornecer boas previsões para a série em estudo. O objetivo é identificar e estimar um modelo estatístico que possa ser interpretado como tendo gerado os dados amostrais, se esse modelo estimado for usado para previsão, devemos supor que as características desse modelo são constantes no tempo, e particularmente no período futuro (GUJARATI, 2000).

Conforme Morettin & Tolo (2004), a construção de modelos Box & Jenkins é baseada em um ciclo iterativo, no qual a escolha do modelo é realizada com base nos próprios dados. Os estágios do ciclo iterativo estão representados na Figura 7.

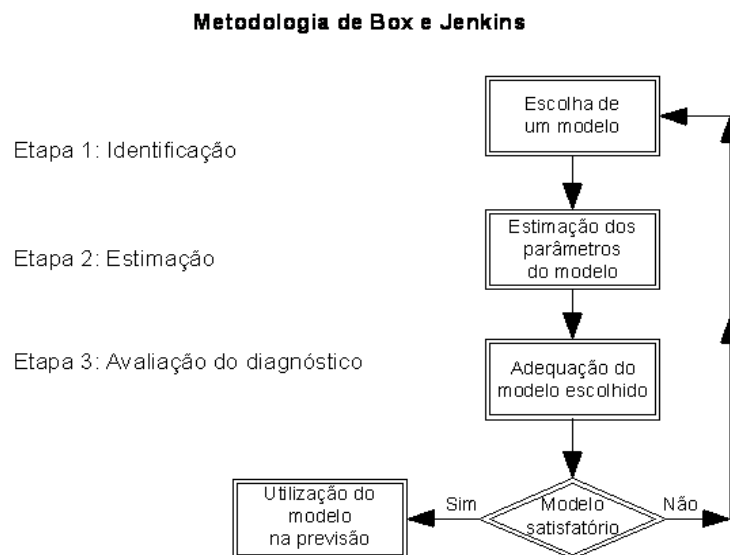


Figura 7 - Fluxograma de ciclo iterativo de Box e Jenkins

Fonte: Murteira, Muller e Turkman (1993), p.96

Os modelos Box e Jenkins são fundamentados em processos estocásticos e devem apresentar algumas características para que os mesmos possam ser estimados:

- ✓ As observações deverão ser espaçadas em intervalos iguais no tempo e a série deverá ter no mínimo 50 observações;
- ✓ A série dos dados deverá ser estacionária, ou seja, são mantidas as mesmas características estocásticas ao longo da série, como, por exemplo, as mesmas média, variância e covariância. Assim, as médias de partes não devem ser significativamente diferentes da média de toda a amostra;

✓ A série pode ainda ser não estacionária homogênea, ou seja, a amostra pode ser tornar homogênea por processo de diferenciação ou integração. Uma variável diferenciada é, normalmente, representada pelo acompanhamento do símbolo Δ ; desta forma, a variável y com a primeira diferença será $\Delta^1 y = y_t - y_{t-1}$, ou seja y diferenciado é igual aos valores de y no período anterior ($t - 1$). Sua ordem pode, ser representada pela letra d . No caso, para a primeira diferença, $d = 1$; para a segunda diferença teríamos $d = 2$ e $\Delta^2 y = y_{t-1} - y_{t-2}$.

A fórmula geral de um modelo ARIMA, considerando que a série precisou ser diferenciada uma vez para estacionarizá-la, pode ser representada da seguinte maneira:

$$W_t = \Delta y = y_t - y_{t-1} \quad (8)$$

$$W_t = \phi_1 W_{t-1} + \dots + \phi_p W_{t-p} + \xi_t - \theta_1 \xi_{t-1} - \dots - \theta_q \xi_{t-q} \quad (9)$$

Assim, o modelo pode ser expresso por: ARIMA (p, d, q), onde p representa a ordem da parte autoregressiva, q a ordem da parte de média móvel e d o número de diferenciações realizadas para estacionarizá-la. Os modelos, quando não apresentam diferenciação em suas séries, podem ainda ser denominados ARMA (p, q); quando só apresentam a parte autoregressiva, como AR (p), ou quando apresentam apenas a parte de médias móveis, MA (q).

Algumas vantagens na utilização dos modelos Box & Jenkins são:

- a) O modelo é escolhido dentro de uma grande variedade de tipos;
- b) A escolha é baseada no próprio comportamento das observações da série;
- c) O modelo é parcimonioso quanto ao número de parâmetros;
- d) As observações obtidas são mais precisas.

Dentre as desvantagens, a de maior relevância é a determinação do modelo de previsão, pois, tem sido o maior obstáculo ao seu uso, dependendo da perspicácia e experiência do usuário.

A identificação dos modelos ARIMA é mostrada a seguir com alguns passos que devem ser seguidos quando da identificação do modelo, ou seja, da determinação das ordens de p (parte autoregressiva), de d (quantidade de diferenciação) e q (parte média móvel). Na prática utiliza-se um conceito de

parcimônia que depende da sensibilidade do pesquisador, mas que invariavelmente não permite assumir valores de p , d e q maiores que 2. Evidentemente, em alguns casos os valores podem ser mais elevados, principalmente de p e q . Assim, os passos a serem seguidos são:

1) Determinar se a série é estacionária: utiliza-se o gráfico da função de autocorrelação (FAC) e de seu intervalo de confiança. Se a FAC apresenta um decréscimo acentuado nos seus primeiros valores, significa que a série é estacionária e $d = 0$. Se o decréscimo for suave até atingir zero, significa que não é estacionária e terá o valor de d determinado pelo número de diferenciação. A cada diferenciação realiza-se um novo teste de estacionariedade. Se após algumas sucessivas diferenciações não se tornar estacionária, a série não será homogênea e os modelos ARIMA não serão aplicáveis.

2) Determinar a ordem da parte autoregressiva (valor de p): através do gráfico da função de autocorrelação parcial, FACP. O número de valores da FACP que estiverem acima do intervalo de confiança será considerado o valor máximo que p pode atingir. É claro que devemos sempre olhar o critério de parcimônia. A FAC e FACP são facilmente obtidas por comandos dos *softwares* especializados em séries temporais, como por exemplo, o *Statística*.

3) Determinar a ordem da parte média móvel (valor de q): através do gráfico da função de autocorrelação (FAC). Assim como na parte autoregressiva, o número de valores da FAC que estiverem acima do seu intervalo de confiança representa o valor máximo que q poderá atingir.

4) Estimar as combinações possíveis de modelos: utilizando-se os máximos para p , d , q encontrados nas etapas anteriores. Desta forma, teremos um conjunto de modelos que devem ser escolhidos por alguns critérios estatísticos, juntamente com o p -value, que indicará, caso $p < 0,05$, que o modelo proposto é significativo.

5) Após a estimação dos modelos prováveis, temos que verificar qual é o melhor modelo, para tanto se procede ao diagnóstico dos mesmos, através dos seguintes critérios:

- Verificar a presença de ruído branco, para isso constata-se através do gráfico da FAC e FACP dos resíduos, se eles estão dentro do intervalo de confiança, significa que temos ruído branco, ou seja, temos uma série de variáveis aleatórias independentes identicamente distribuídas (IID) com média zero e

variância constante. Sempre quando estamos modelando uma série temporal buscamos a presença do ruído branco;

- Aplicar critérios de ajuste (estatísticas) dos modelos estimados. Os critérios Akaike (AIC – Akaike Information Criteria) e Bayes (BIC – Bayesian Information Criteria) são equivalentes e medem a verossimilhança do modelo. Estes critérios são calculados através das seguintes fórmulas:

$$\text{Critério de AKAIKE (AIC)} \Rightarrow AIC = \ell n \hat{\sigma}_e^2 + \frac{2(p+q)}{n}$$

$$\text{Critério de BAYES (BIC)} \Rightarrow BIC = \ell n \hat{\sigma}_e^2 + \frac{(p+q)\ell n n}{n},$$

onde $\hat{\sigma}_e^2$ é variância estimada de erros; n é tamanho da amostra e p, q é valores dos parâmetros.

Para tanto utilizamos estes critérios juntamente com a verificação do ruído branco para a escolha do melhor modelo.

A correlação pode ser: Correlação Linear Positiva $0 \leq r_{xy} \leq 1$, Correlação Linear Positiva $r_{xy} = 1$, Correlação Linear Negativa $-1 < r_{xy} < 0$, Correlação Perfeita Negativa $r_{xy} = -1$, Correlação Nula $r_{xy} = 0$ (Toledo e Ovalle, 1985).

3.4 Passos da pesquisa

A pesquisa esta estruturada conforme os seguintes passos:

- a) Planejamento Estratégico: o estudo do planejamento estratégico envolve o que a empresa e as demais franquias da *The Coca Cola Company* chamam de Visão 2020, aonde se encontra o tópico de sistema de melhoria voltado a Excelência Operacional. Para isso, a verificação do PE poderá ocorrer com a implementação da metodologia proposta.
- b) Plano de melhoria: no sistema Coca Cola Brasil tem o ranking e rating de produtos fabricados por todas as franquias no Brasil. O ranking pontua

todas as companhias em relação a qualidade e satisfação dos clientes dos seus produtos. Este indicador lhe garante o direito e a oportunidade de fabricar produtos da linha Coca Cola®. Já o rating é uma ferramenta também utilizada para quantificar a qualidade dos produtos, sendo dividido em dois segmentos: qualidade de produto e qualidade da embalagem. Estes índices são analisados mensalmente e são repassados para os gerentes industriais e o setor de qualidade. Nesta pesquisa, escolheu-se para analisar a qualidade da embalagem, sendo mais específico o atributo: função da tampa – torque.

- c) Ferramenta Performance e ciclo PDCA: a utilização de um modelo de avaliação de desempenho em conjunto com o ciclo PDCA aponta a direção que os três setores – controle de qualidade, produção e manutenção - devem adotar para atingir os resultados traçados no plano de melhoria;
- d) Correlação e regressão: com a finalidade de quantificar os resultados, procurou-se adotar um teste da modelagem através da estatística com a correlação e regressão direcionada em séries temporais. Pretende-se encontrar duas equações matemáticas que representam a carbonatação e o torque.

4 DIAGNÓSTICO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR

Com a finalidade de verificar se a análise de regressão estará atender alguns critérios como:

- O modelo utilizado é adequado?
- Os erros tem distribuição normal?
- Os erros são independentes?
- Os erros tem variância constante?

Faz-se necessário a realização da análise de séries temporais, aonde a seqüência temporal dos dados deve ser atendida. Com isto, este capítulo analisa os dados através de series temporais. Porém, anterior à demonstração destes dados, é relevante a identificação do contexto e dos conceitos dos dados analisados.

4.1 Identificação do Contexto

Sob o contexto de avaliação proposto, como atividade inicial, é necessário identificar os atores que participaram deste estudo. Este trabalho foi desenvolvido junto a três setores: controle de qualidade, produção e manutenção. Além desses três setores, também se obteve a participação do setor de pesquisa e desenvolvimento, aonde a autoria deste trabalho é responsável.

A proposta deste trabalho foi baseada na dificuldade em aplicar um plano de melhorias e mensurá-lo, sendo a maior dificuldade de entendimento dos parâmetros que envolvem os dados, por parte dos gestores de cada área bem como da operação.

Durante o *brainstorming* pode-se perceber que o foco maior seria em treinamentos e consolidação de dados com uma ferramenta que pudesse ser replicada para os demais atributos da qualidade que são controlados pelo Sistema *The Coca Cola Company*.

Em concordância com os motivos descritos, este estudo de caso busca padronizar o plano de melhorias através da avaliação de desempenho, com foco no aumento da competitividade, bem como qualidade do produto e embalagem.

4.2 Identificação dos parâmetros de análise

Com a finalidade de um maior entendimento dos dados apresentados, faz-se necessário, primeiramente, conceitualizá-los.

4.2.1 Volume de Gás

Refrigerante é uma bebida não alcoólica, carbonatada, com alto poder refrescante encontrada em diversos sabores. Os refrigerantes são produtos compostos por água, gás carbônico e algum tipo de xarope, que dá a cor e o gosto da bebida. Na prática, o gás carbônico é o único gás apropriado para conseguir refrescos espumantes. Sua solubilidade é tal que permite que se retenha a temperatura ambiente por certo tempo e promove a liberação de um atrativo redemoinho de bolhas no corpo bebida quando se agita suavemente (VARNAM, 1997).

A finalidade de estudar este atributo da qualidade é devido ao fato de ser um dos principais ingredientes no refrigerante. Pois, o nível de efervescência é provavelmente a propriedade mais importante das bebidas refrescantes carbonatadas. A quantidade de dióxido de carbono confere sua espuma característica que complementa o sabor da bebida. Uma variação desse volume afetará diretamente no sabor e aroma do refrigerante (FRANCIS, HARMER, NISIDA, 1995).

Além de dar mais vida à bebida, o Gás Carbônico também é bacteriostático e por isso conserva as características originais do produto. Para se obter uma bebida gaseificada é necessário e imprescindível que a carbonatação se processe correta e uniformemente.

O nível de carbonatação varia de produto a produto e para cada um deles existe uma efervescência ótima. É em função do aroma, sabor e das características de diferentes bebidas. Em termos gerais, os refrescos de frutas são carbonatados a um nível baixo, as colas e as bebidas alcoólicas a nível médio e as bebidas como as

tônicas a nível alto para permitir sua dissolução com o componente líquido no carbonatador (Francis e Harmer, 1993; Tocchini e Nisida, 1995).

É extremamente importante que, após a sua determinação, a carbonatação seja mantida no padrão estabelecido em função do tipo de bebida e do grau de aceitação por parte do consumidor (Tocchini e Nisida, 1995; White Martins, 2012).

Com estes aspectos apresentados, o objetivo é quantificar o sistema de melhoria adotado através de um modelo que expresse a quantidade de gás carbônico (CO₂) em um determinado produto através da série temporal ARIMA.

4.2.2 Torque

Quando se fala em seguridade do produto, incondicionalmente, vincula-se a uma boa aplicação da tampa do mesmo. Não faz sentido ter-se um produto de excelente qualidade posterior a produção se, conforme o passar da vida útil do produto suas características de sabor, odor e efeitos negativos vinculados a microbiologia começam aparecer. Estas funcionalidades estão direcionadas ao capsulamento de tampas em uma linha produtiva de refrigerantes. Conceitualmente, torque é a força necessária para abrir ou fechar uma tampa em uma determinada embalagem que contenha tampa plástica. Cada vez mais a preocupação com relação a este atributo de qualidade esta em fabricantes de produtos envasados, devido ao aumento de possível violabilidade e sabotagem.

As tampas plásticas funcionam apropriadamente quando aplicadas em garrafas livres de defeitos. Garrafas mal fabricadas podem danificar ou prejudicar a remoção das tampas. Finishes defeituosos podem causar pré-remoção das tampas depois de aplicadas ou durante a abertura. Isto se deve as suas características.

No corpo da tampa é utilizado o polipropileno, sendo misturado com pigmento branco para dar a cor das tampas que mais utilizamos, pois no seu estado natural é incolor. O pigmento branco utilizado é o dióxido de titânio, que mesmo sendo um pigmento inorgânico é utilizado por não ter contato com nossos produtos.

Enquanto algumas imperfeições em garrafas de vidro ou PET não comprometem as características da embalagem, qualquer defeito que afete a aplicação das tampas ou a integridade dos produtos são considerados defeitos

maiores. Tais defeitos podem provocar torque excessivo, dificultando ou impedindo a remoção das tampas com a mão.

Seguem alguns conceitos básicos para compreendermos a função da tampa e identificada através da Figura 8:

- Shell: é a peça em polipropileno;
- Banda Anti-Violação: Lacre;
- Liner: vedante de Eva;
- Drops: pontes entre o shell e a banda;
- Wedges: travas da banda

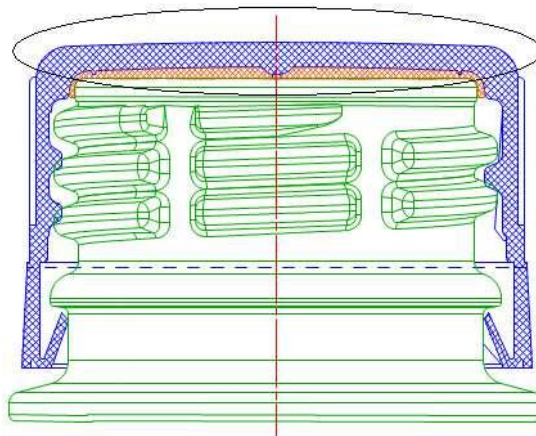


Figura 8 – Esquema da tampa plástica

Fonte: America Tampas, 2012

Além de possuir uma matéria-prima dentro da especificação e sem nenhum defeito, faz-se necessário os seguintes fatores que devem ser considerados para se obter uma apropriada aplicação das tampas:

- ✓ Capsulador adequado;
- ✓ Correto ajuste do capsulador;
- ✓ Manutenção apropriada do equipamento.

4.3. Análise dos dados de carbonatação e torque

Para a estimação do modelo ARIMA, existem duas séries que foi utilizada, sendo dados de volume de gás (volumes de CO₂) e dados de torque de remoção (em lb.in). A análise foi realizada em separado, ou seja, obteve-se um modelo matemático para cada atributo, ou seja, carbonatação no refrigerante (volume de gás) e função da tampa (torque de remoção).

4.3.1. Carbonatação

A análise temporal dos dados de controle estatístico do volume de gás (CO₂) foi realizada em um refrigerante 2L do tipo PET que é coletada para verificação da quantidade de CO₂ a cada 30 minutos em uma linha de produção, no período de novembro a dezembro de 2013.

Inicialmente, verificou-se o gráfico da série original e observou-se que este oscilava em torno da média. No Gráfico 1 observa-se que a série fica aparentemente em torno da média, indicando que, provavelmente, essa série é estacionária.

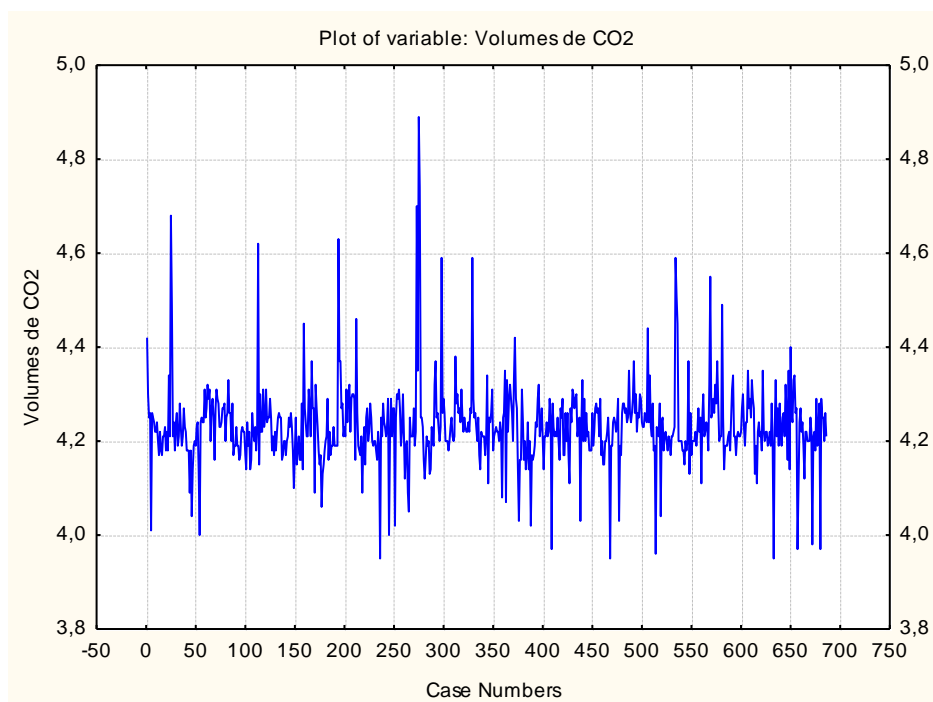


Gráfico 1 – Série original: volume de CO₂

O primeiro passo dado foi à análise do gráfico da série original; o segundo passo foi a avaliação da função de autocorrelação, (FAC), Gráfico 2, e função de autocorrelação parcial (FACP), Gráfico 3.

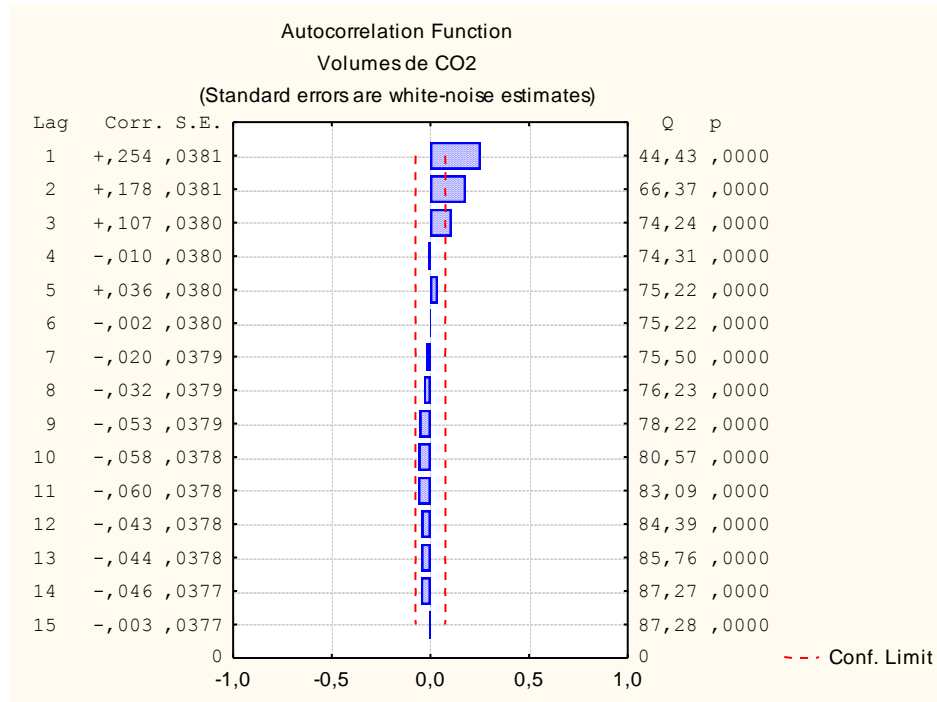


Gráfico 2 – Função de Autocorrelação (FAC)

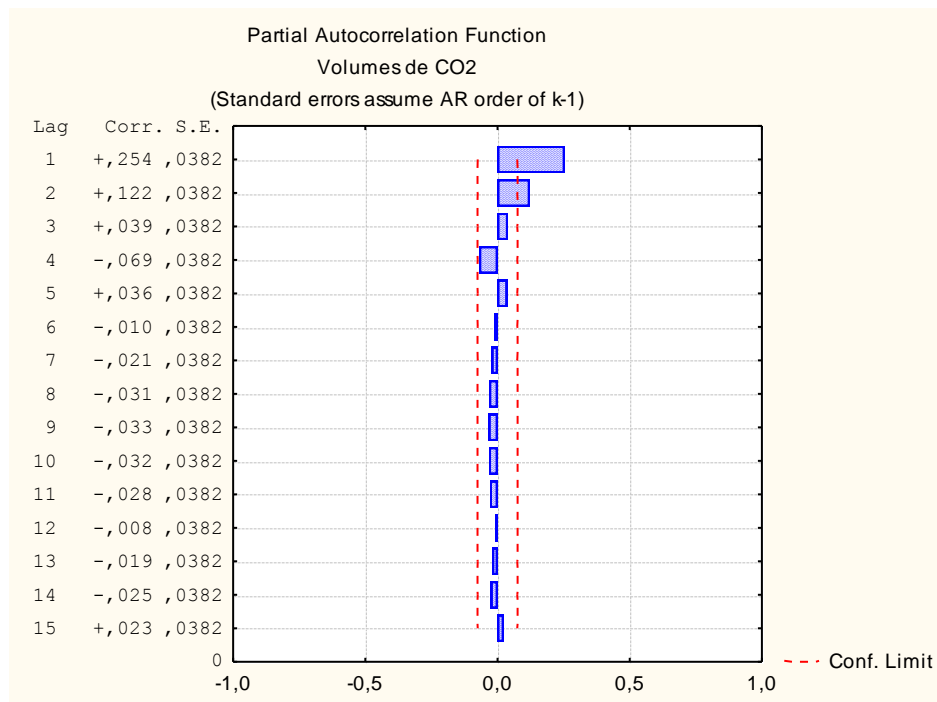


Gráfico 3 – Função de Autocorrelação Parcial (FACP)

Analisando a FAC através do Gráfico 2, verifica-se três lags acima do intervalo de confiança, demonstrando um possível valor 3 para a parte de média móvel (valor de q). Conseqüentemente, verificando a FACP Gráfico 3 tem-se também dois lags acima do intervalo de confiança, demonstrando um possível valor de 2 para a parte autoregressiva.

Portanto, realizamos uma análise no possível modelo ARIMA (2, 0, 3) verificando se o mesmo atende ou não o modelo proposto, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Modelo estimado do Gás

Modelo	Coefficientes	p-value	AIC	BIC	Presença de ruído branco
ARIMA (2, 0, 3)	$\Phi = -1,0514$ $\theta = -1,0419$	0,00190 0,00202	-3,23116	-3,19813	Sim

Realizando uma avaliação dos critérios já mencionados anteriormente, deve-se escolher o melhor modelo, sendo aquele que possui o menor AIC e BIC e que também tenha independência dos erros, ou seja, o ruído branco. Os Gráficos 4 e 5, respectivamente, demonstram esta análise dos resíduos do modelo ARIMA (2,0,3).

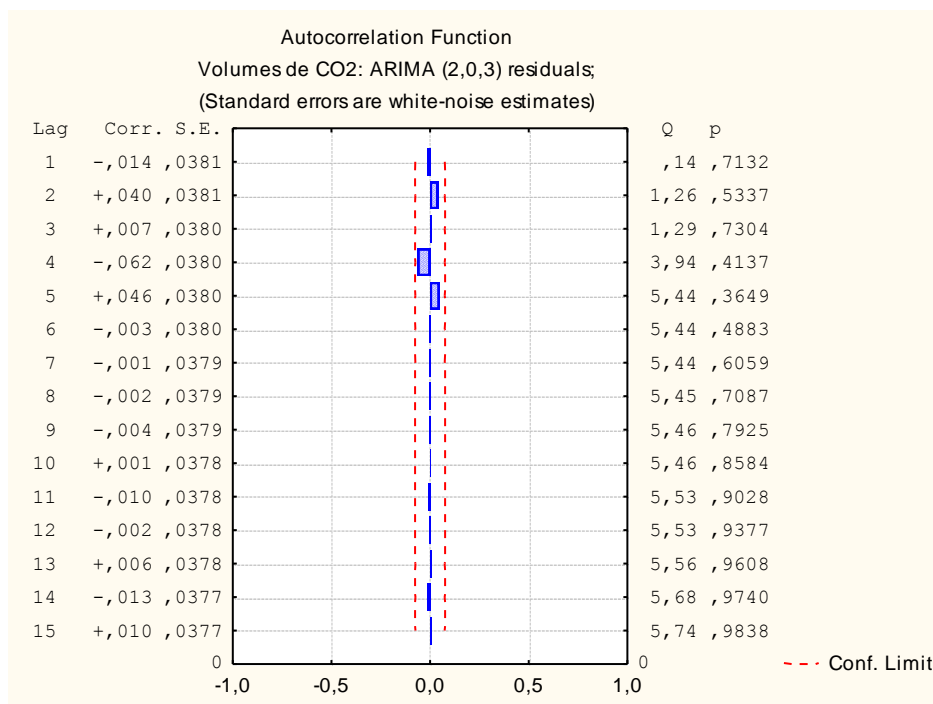


Gráfico 4 – Função de Autocorrelação dos resíduos

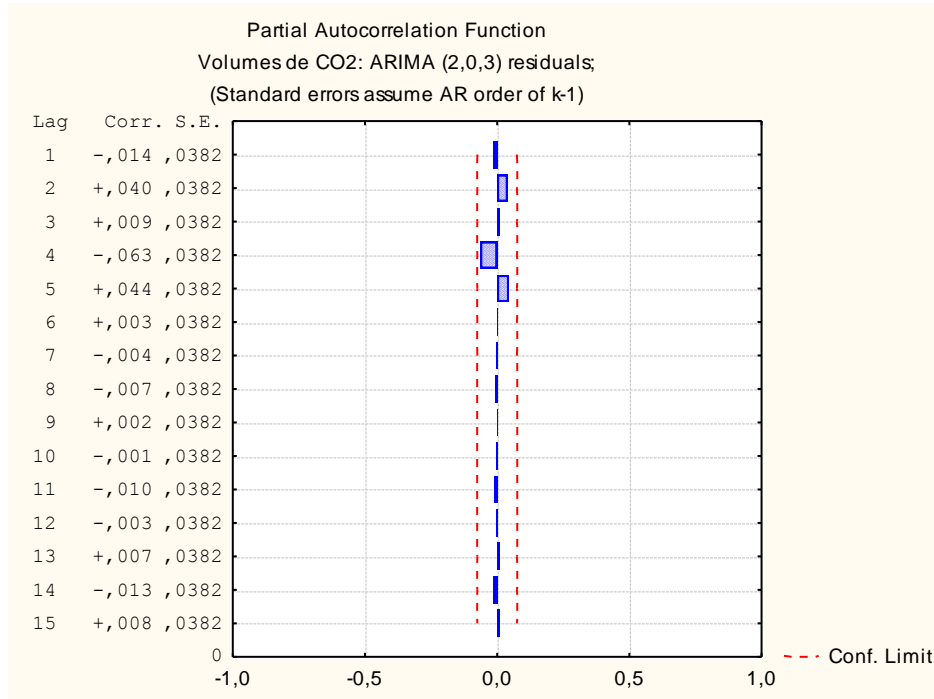


Gráfico 5 – Função de Autocorrelação parcial dos resíduos

Portanto, justificamos a utilização do modelo ARIMA (2, 0, 3) devido aos critérios anteriormente mencionados que seguem:

- ✓ Devido ser um modelo atender FAC e FACP;
- ✓ P valor ser significativo ($p < 0,05$);
- ✓ Existência de ruído branco;
- ✓ Observação dos critérios AIC e BIC.

Sendo que, o modelo pode ser expresso pela seguinte equação, partindo da expressão geral:

$$Z_t = \xi + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \theta_3 \varepsilon_{t-3}$$

$$ARIMA(2,0,3): Z_t = 0,00787 - 1,05135Z_{t-1} - 0,49317Z_{t-2} + \varepsilon_t + 1,04195\varepsilon_{t-1} + 0,53277\varepsilon_{t-2} + 0,06847\varepsilon_{t-3}$$

4.3.2. Torque

A análise temporal dos dados de controle estatístico do torque foi realizada em um refrigerante 2L do tipo PET que é coletada para verificação da quantidade de torque a cada 60 minutos em uma linha de produção, no período de novembro a dezembro de 2013.

Inicialmente, verificou-se o gráfico da série original e observou-se se este oscilava em torno da média, Gráfico 6, indicando que, provavelmente, essa série é estacionária.

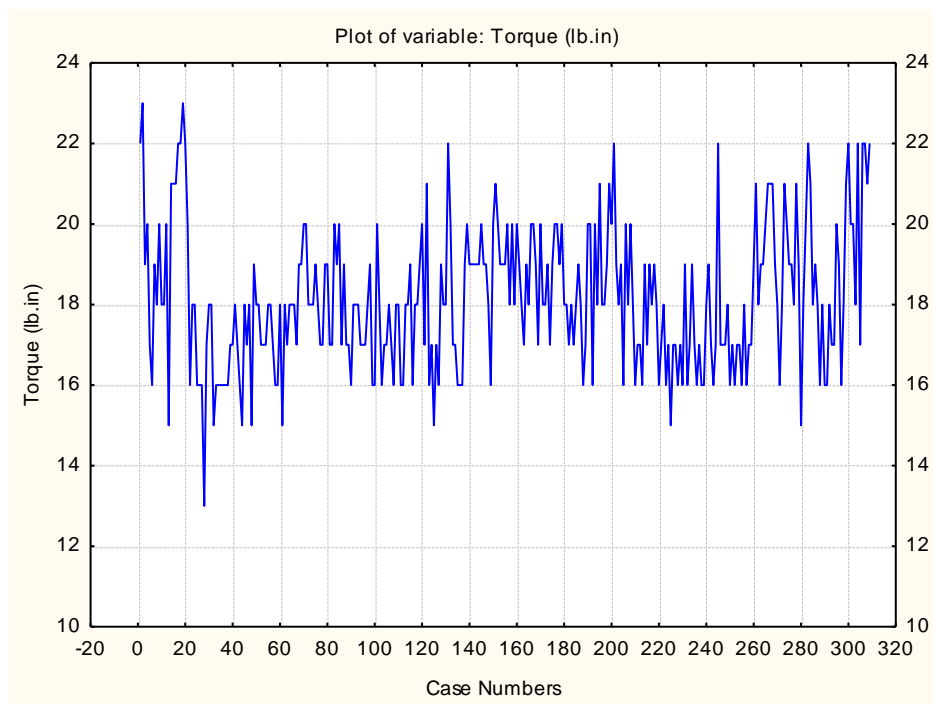


Gráfico 6 – Série original: Torque

O primeiro passo realizado foi a análise do gráfico da série original; o segundo passo foi a avaliação da função de autocorrelação, (FAC), Gráfico 7, e função de autocorrelação parcial (FACP), Gráfico 8.

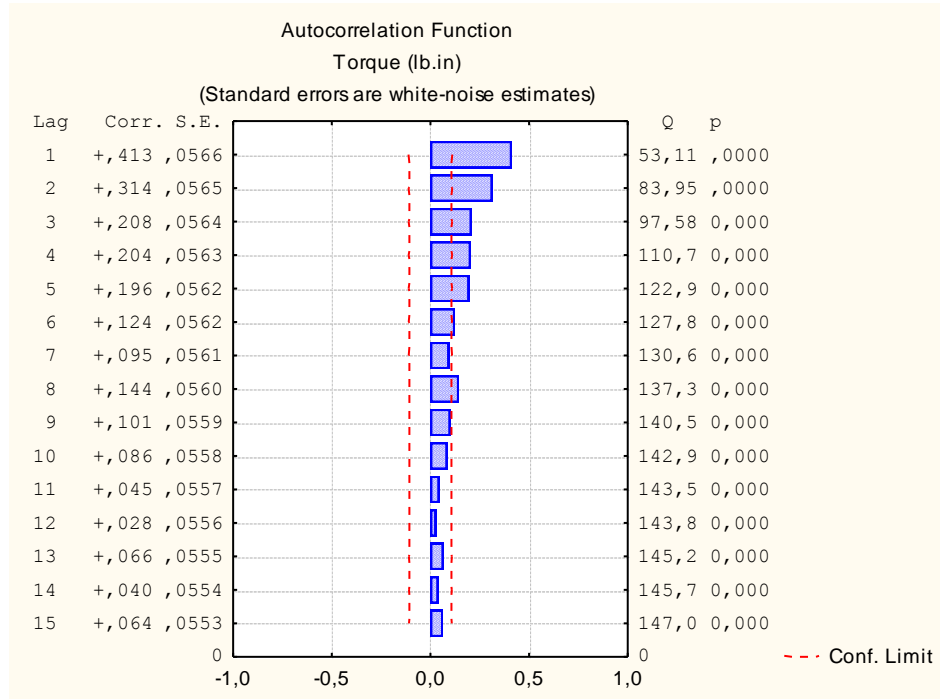


Gráfico 7 – Função de Autocorrelação (FAC)

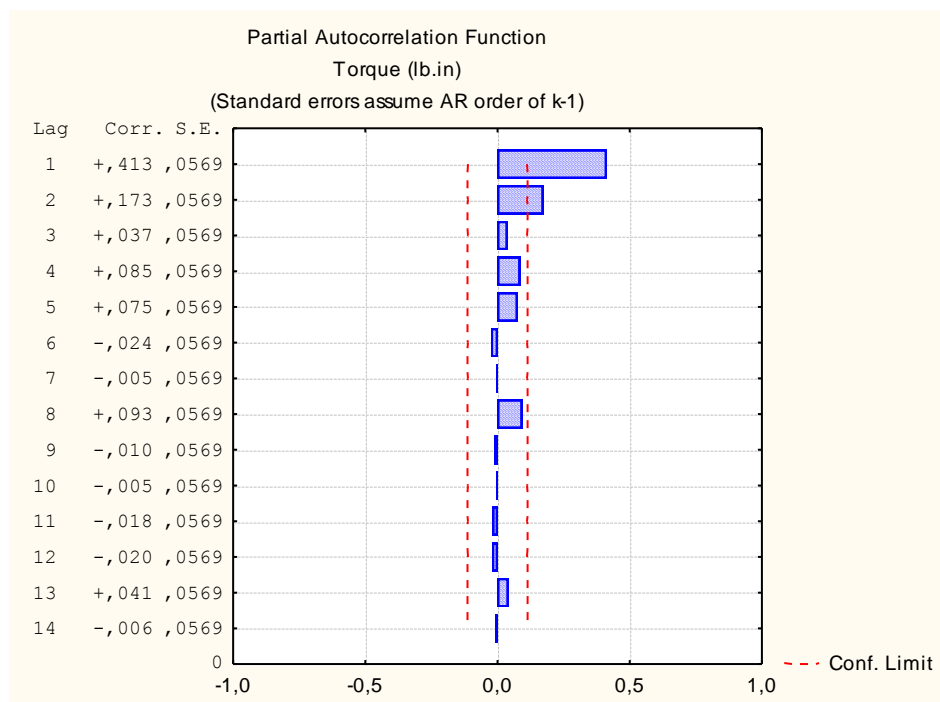


Gráfico 8 – Função de Autocorrelação Parcial (FACP)

Analisando a FAC através do Gráfico 7, evidencia-se seis lags acima do intervalo de confiança, demonstrando um possível valor 6 para a parte de média

móvel (valor de q). Conseqüentemente, verificando a FACP do Gráfico 8 tem-se também dois lags acima do intervalo de confiança, demonstrando um possível valor de 2 para a parte autoregressiva.

Portanto, realizamos uma análise no possível modelo ARIMA (2, 0, 6) verificando se o mesmo atende ou não o modelo proposto, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Modelo estimado do Torque

Modelo	Coefficientes	p-value	AIC	BIC	Presença de ruído branco
ARIMA (2, 0, 6)	$\Phi_1 = 0,2672$	0,00000	1,54878	1,64544	Sim
	$\Phi_2 = 0,7250$	0,00000			
	$\Theta_1 = 0,2699$	0,00000			
	$\Theta_2 = 0,7279$	0,00000			
	$\Theta_3 = -0,0059$	0,00000			
	$\Theta_4 = 0,0063$	0,00000			
	$\Theta_5 = 0,0367$	0,00000			
	$\Theta_6 = -0,0349$	0,00000			

Realizando uma avaliação dos critérios já mencionados anteriormente, deve-se escolher o melhor modelo, sendo aquele que possui o menor AIC e BIC e que também tenha independência dos erros, ou seja, o ruído branco. Os Gráficos 9 e 10, respectivamente, na análise dos resíduos do modelo ARIMA (2, 0, 6).

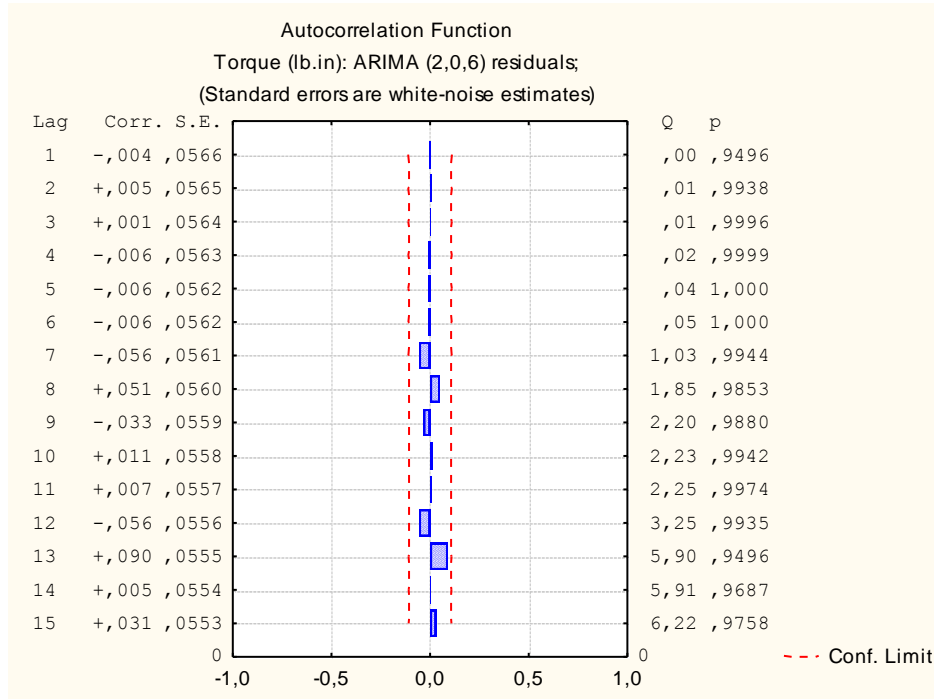


Gráfico 9 – Função de Autocorrelação dos resíduos

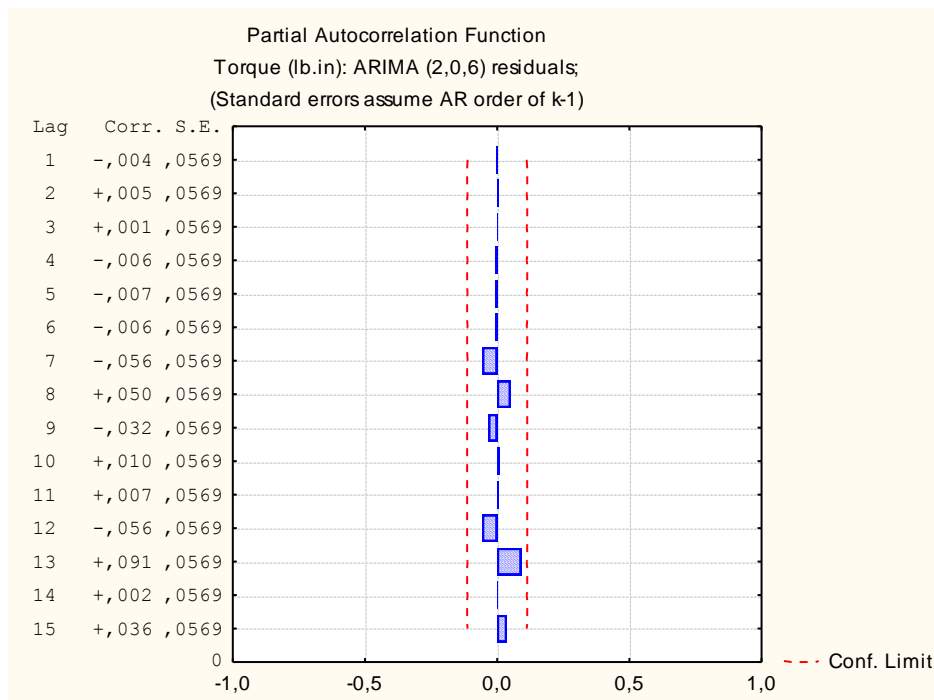


Gráfico 10 – Função de Autocorrelação parcial dos resíduos

Portanto, justificamos a utilização do modelo ARIMA (2, 0, 6) devido aos critérios anteriormente mencionados que seguem:

- ✓ Devido ser um modelo atender FAC e FACP;
- ✓ P valor ser significativo ($p < 0,05$);
- ✓ Existência de ruído branco;
- ✓ Observação dos critérios AIC e BIC.

Sendo que o modelo pode ser expresso pela seguinte equação, partindo da expressão geral:

$$Z_t = \xi + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \theta_3 \varepsilon_{t-3} - \theta_4 \varepsilon_{t-4} - \theta_5 \varepsilon_{t-5} - \theta_6 \varepsilon_{t-6}$$

$$\text{ARIMA (2, 0, 6): } Z_t = 0,126472 + 0,2672Z_{t-1} + 0,7250Z_{t-2} + \varepsilon_t - 0,2699\varepsilon_{t-1} - 0,7279\varepsilon_{t-2} + 0,0059\varepsilon_{t-3} - 0,0063\varepsilon_{t-4} \\ - 0,0367\varepsilon_{t-5} + 0,0349\varepsilon_{t-6}$$

5 RESULTADOS

O capítulo 5 descreve os resultados obtidos com a aplicação do sistema de melhorias adotado na CVI Refrigerantes. Com a finalidade de demonstração destes resultados, a abordagem será dirigida em resultados tangíveis (econômico-financeiro) e intangíveis (capacitação, rating). Estrategicamente, optou-se por iniciar este plano de melhorias nos atributos de carbonatação e torque devido à perda de gás carbônico em bebidas ser um importante fator a ser considerado no controle de qualidade de um produto e na satisfação do cliente. Este controle envolve não só a etapa de produção, mas também as características da embalagem utilizada e dos sistemas de armazenamento, transporte e distribuição (Dantas, 1999), em particular a tampa, ou seja, a etapa de capsulamento da mesma.

Apresentar resultados referentes ao atributo de carbonatação tem como objetivo demonstrar as melhorias para este atributo de qualidade referente ao produto. Com isto, será demonstrado as definições de causas e padrões de trabalho, históricos de Índice de Performance do Processo (Ppk), redução de perdas, rating e raking.

5.1. Definições de causas

Para que fosse realizadas as definições de causas foram necessárias reuniões semanais com gestores das áreas de controle de qualidade, manutenção e produção para o *brainstorming* com a finalidade de elaboração do Diagrama de Ishikawa para cada atributo. *Brainstorming* fundamenta-se na geração de novas idéias, conceitos e soluções para qualquer assunto ou tópico num ambiente livre de críticas e de restrições à imaginação. Este é útil quando se deseja gerar em curto prazo uma grande quantidade de ideias sobre um assunto a ser resolvido, possíveis causas de um problema, abordagens a serem usadas, ou ações a serem tomadas.

O Diagrama de Ishikawa, que é uma ferramenta gráfica utilizada para o gerenciamento e o Controle da Qualidade em diversos processos, e também é conhecido como "Diagrama de Causa e Efeito", "Diagrama Espinha-de-peixe" ou

"Diagrama 6M". Na sua estrutura, os problemas são classificados em seis tipos diferentes: método, matéria-prima, mão-de-obra, máquinas, medição e meio ambiente. Esse sistema permite estruturar hierarquicamente as causas potenciais de um determinado problema ou também uma oportunidade de melhoria, assim como seus efeitos sobre a qualidade dos produtos.

Após atuação nas causas, foi realizada nova análise no atributo evidenciando o grau de eficácia das ações e a necessidade de replanejar alguma ação, utilizando-se o Ciclo PDCA.

5.1.1. Carbonatação

No atributo de carbonatação o Diagrama de Ishikawa foi construído partindo de evidências de conceitos já definidos de pressão, temperatura, volume de gás e procedimentos operacionais.

Conforme Figura 9, o Diagrama de Ishikawa consta de 19 problemas identificados e levantados no *Brainstorming* para serem executadas no plano de ação. Sendo 1 problema em moeda, 5 em método, 6 em máquina, 1 em meio ambiente, 2 em materiais e 4 em mão-de-obra.

5.1.2. Torque

Já para o atributo de torque o Diagrama de Ishikawa foi elaborado com evidências de desempenho do capsulador, reclamações dos consumidores, requisitos e identificação de resultados de torque. Tudo isso, relacionando com os procedimentos operacionais realizados.

Segundo a Figura 10, o Diagrama de Ishikawa consta de 13 problemas identificados e levantados no *Brainstorming* para serem executadas no plano de ação. Sendo 4 em método, 3 em máquina, 1 em meio ambiente, 2 em materiais e 3 em mão-de-obra e nenhum em moeda, ou seja, todas as ações realizadas obteve-se por recursos já existentes.

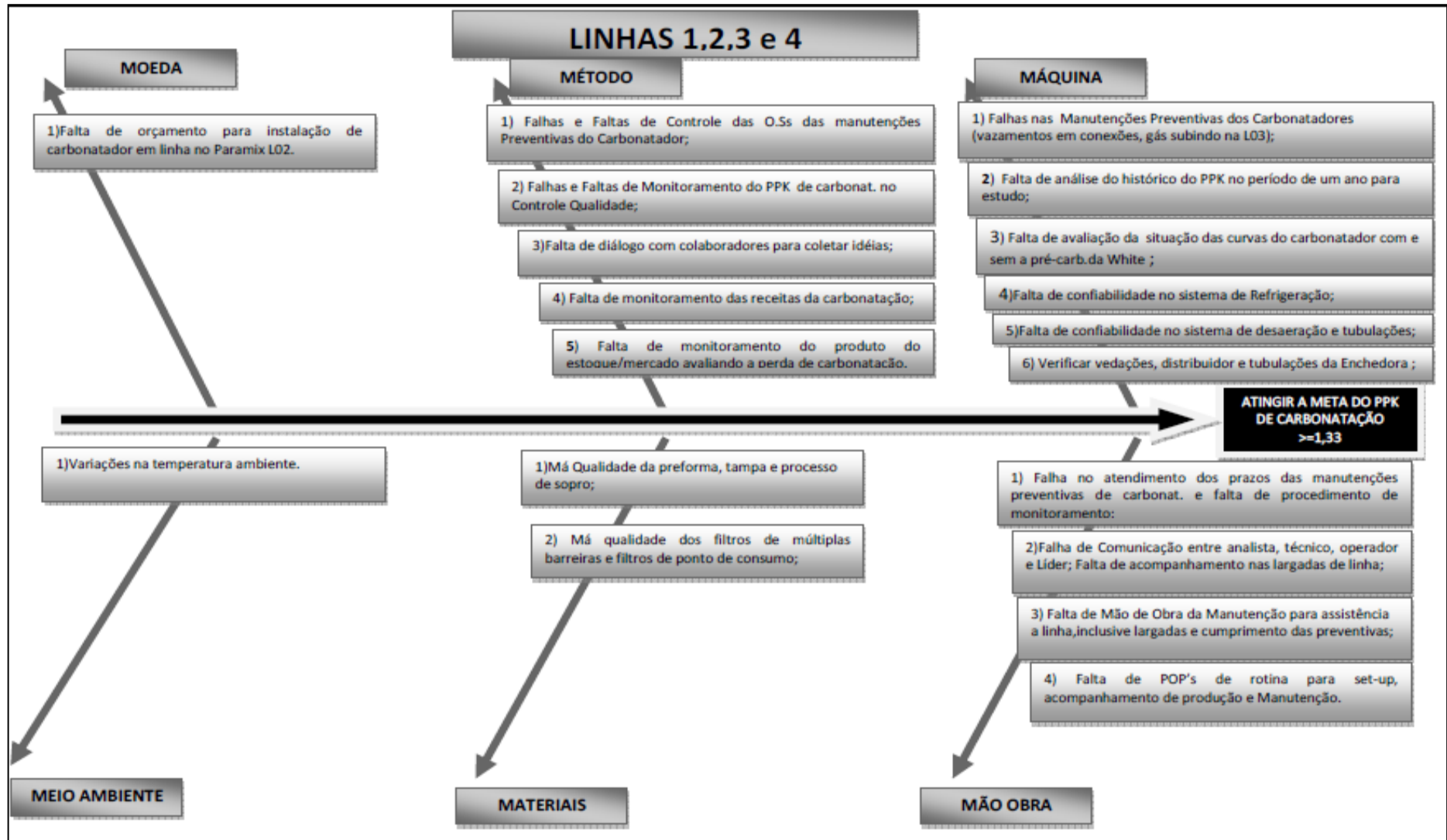



Figura 9 – Diagrama de Ishikawa do Atributo de Carbonatação.

Com a finalidade de visualizar as ações realizadas baseadas no Diagrama de Ishikawa do atributo de carbonatação elaborou-se um procedimento operacional para que fosse possível uma maior padronização do processo de injeção de gás na bebida. Na figura 11, têm-se o procedimento operacional de dois distintos produtos que envolvem os parâmetros definidos.

Procedimento Operacional de Setup da Linha 02 com a Carbonatação Avançada

1. Ajustes de processo

- 1) Ajustar Bias;
- 2) Nº de voltas no esguicho;
- 3) Vazão na válvula micrométrica.

2. Acionamento da Carbonatação Avançada

- 1) Ligar no painel a chave de desligado -> automático;
- 2) Abrir a válvula de entrada de CO₂;
- 3) Ajustar a pressão na válvula reguladora;
- 4) Ajustar a vazão de gás no rotâmetro, conforme definido para cada produto, conforme segue exemplo de dois envases já aprovados:

- Produto A

- ✓ BIAS: 8,0;
- ✓ Nº de Voltas no esguicho: 11,0;
- ✓ Vazão: 1,5;
- ✓ Pressão da válvula reguladora: 6,0 Bar;
- ✓ Rotâmetro: 10 Nm²/h.

- Produto B

- ✓ BIAS: 6,0;
- ✓ Nº de Voltas no esguicho: 0,0;
- ✓ Vazão: 1,4;
- ✓ Pressão da válvula reguladora: 6,5 Bar;
- ✓ Rotâmetro: 10 Nm²/h.

Nota¹: a pressão da válvula reguladora não deve ultrapassar 8,0 Bar.

CVI Refrigerantes Ltda – Rev. 01/13

Figura 11 – Procedimento Operacional de setup da linha 2.

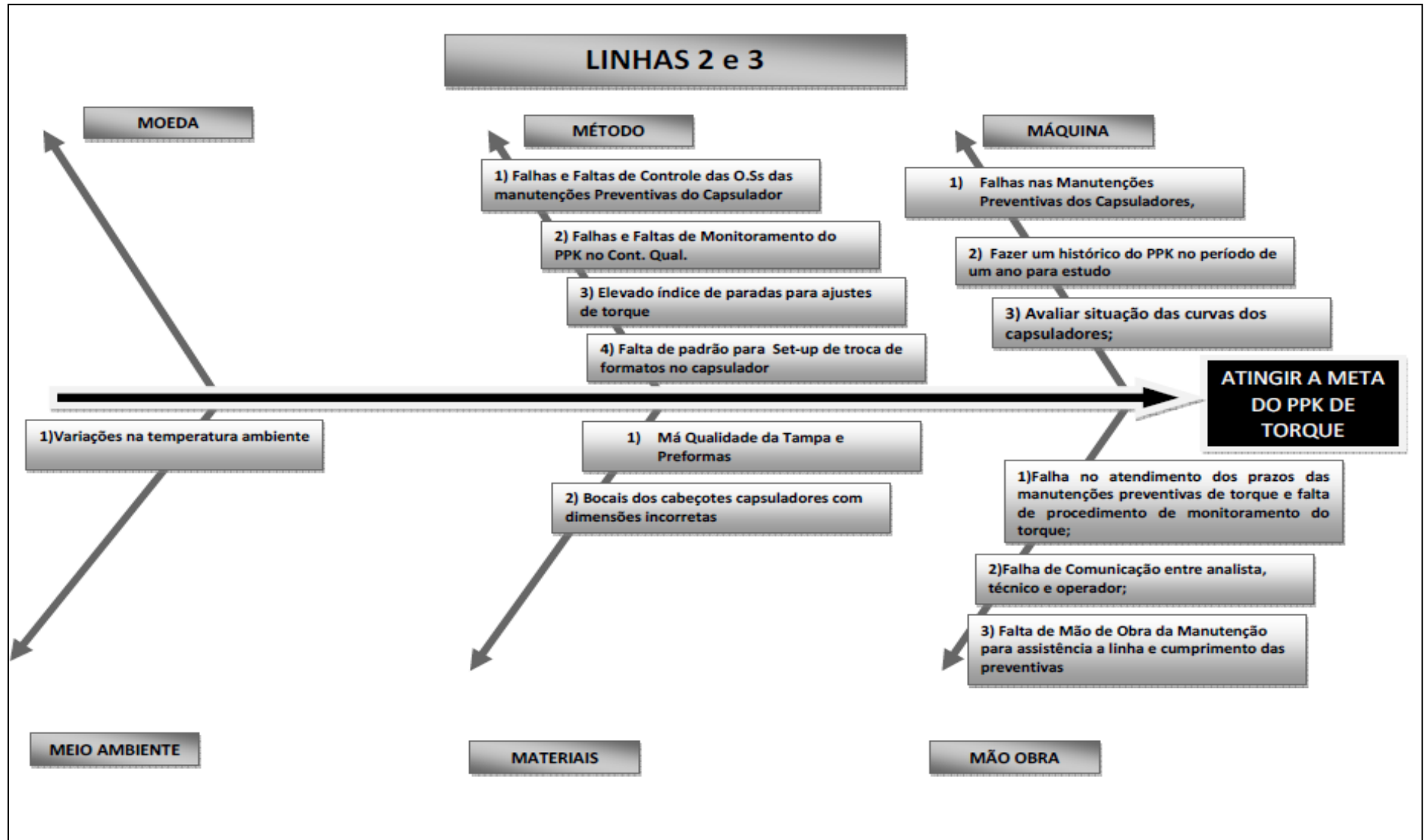


Figura 10 – Diagrama de Ishikawa do atributo de torque.

Com a finalidade de demonstração, seguem algumas ações adotadas no conjunto dos capsuladores:

- a) Avaliação interna do cabeçote magnético com fotos internas, conforme a Figura 12;
- b) Avaliação do procedimento de manutenção;
- c) Levantamento dos dados estatísticos anterior a realização da manutenção preventiva;
- d) Realização da manutenção preventiva com limpeza e torque estático;
- e) Elaboração do painel de treinamento para analistas, operador e manutenção;
- f) Acompanhamento dos dados estatísticos para a determinação do ponto de queda e de desempenho;
- g) Utilização de gabaritos de altura para facilitar o setup.

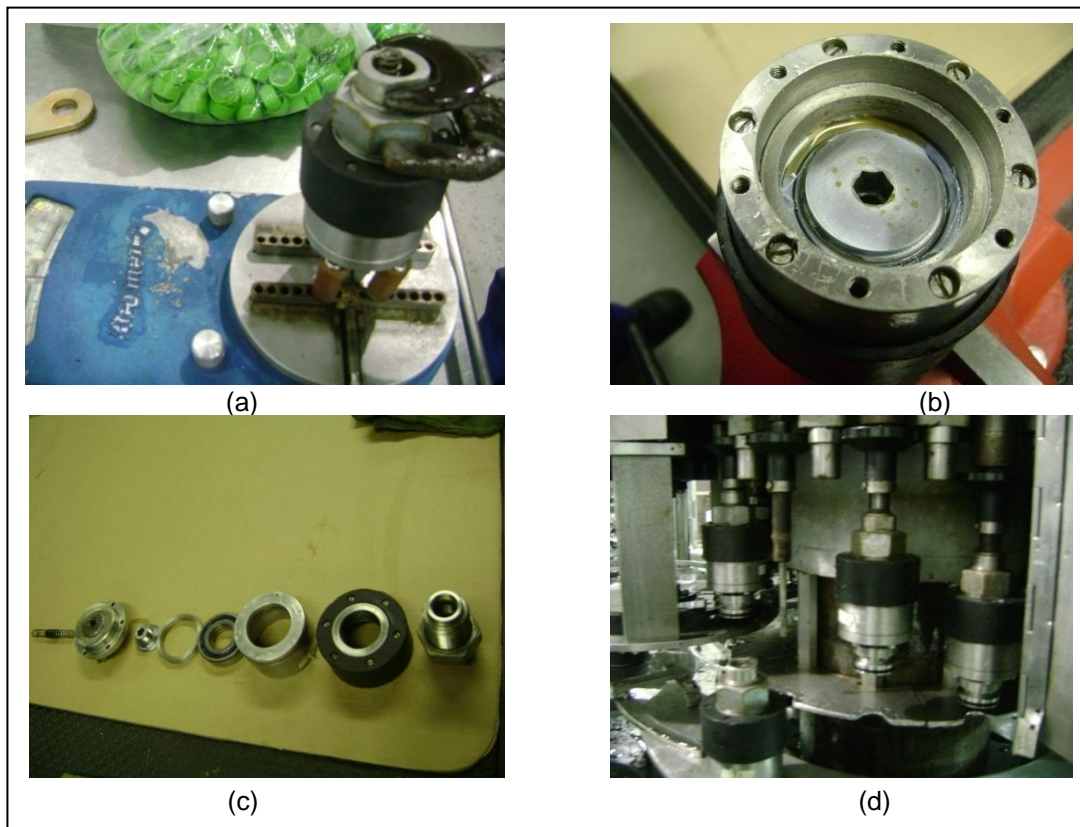


Figura 12: a) Cabeçote posicionado no torquímetro para realizar o torque de remoção; b) Acúmulo de água/refrigerante na parte inferior do cabeçote; c) Todas as partes do cabeçote desmontadas para a limpeza; d) Posicionamento do cabeçote na enchedora.

Um item importante é o período de realização na limpeza do cabeçote magnético, que conforme o requisito determinado pelo Sistema Coca-Cola deve acontecer a cada 15 dias. Comprovou-se através do ponto de queda da curva de execução da preventiva que esta deve acontecer a cada 480 horas, ou seja, 30 dias no período de inverno e 20 dias no período de verão, conforme Figura 13. Devido à demonstração, esta mudança estará sendo alterada no requisito e demais franquias do sistema deverão realizar esta adequação na execução de suas preventivas.

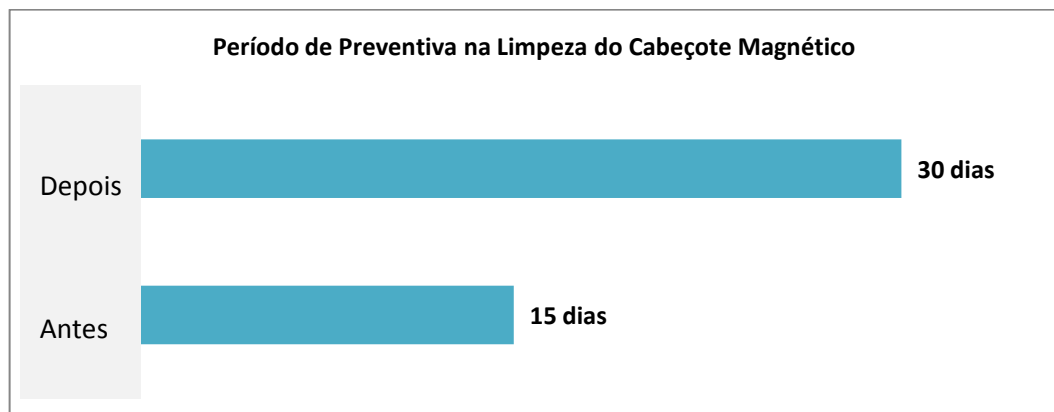


Figura 13 – Período de execução de preventiva

5.2. Índices de Performance do Processo

A fim de mensurar quanto a aplicação da melhoria impactou no desempenho da qualidade do produto, fez-se necessário a utilização de um indicador da qualidade como análise – torque de remoção. O indicador da qualidade está vinculado às características da qualidade do produto, analisadas pelo cliente. Os índices de performance informam como o processo comportou-se no passado ou está agindo no atualmente.

5.2.1. Carbonatação

Com o Gráfico 11, pode-se perceber uma melhoria considerável de 31,5% no desempenho geral das linhas em índice de performance do processo (Ppk) em

relação ao ano de 2011. A melhoria mais significativa é visualizada na linha 4, devido esta possuir uma automação referenciando proporção de bebida e proporção de gás.

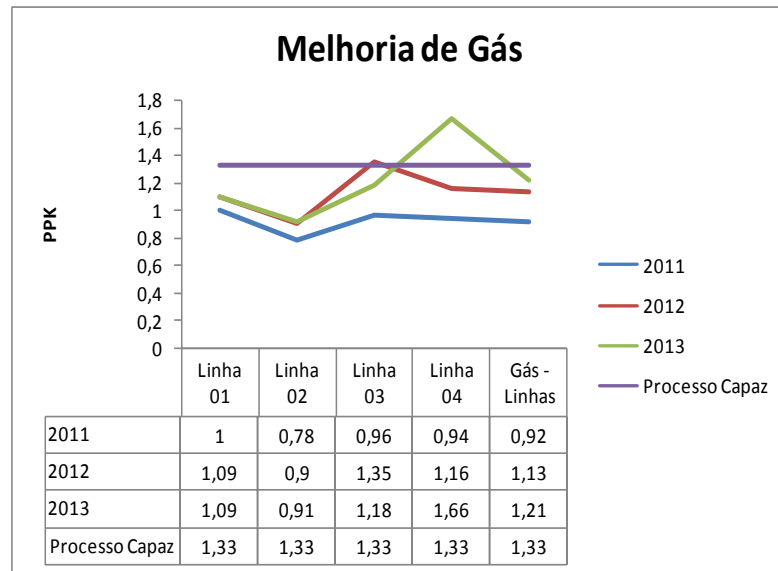


Gráfico 11 – Desempenho de Melhoria de Gás.

5.2.2. Torque

Através do Gráfico 12, visualiza-se uma melhoria considerável de 41,3% no desempenho geral das linhas em índice de performance do processo em relação ao ano de 2010. Sendo a linha que obteve um melhor desempenho foi a linha 2 devido ao sistema de capsulamento ser de uma outra tecnologia que a linha 1 e 3. Ressalvo que, a linha 4 não apresenta dados devido esta ser a linha de latas, e o sistema chamado para fechamento é recravação.

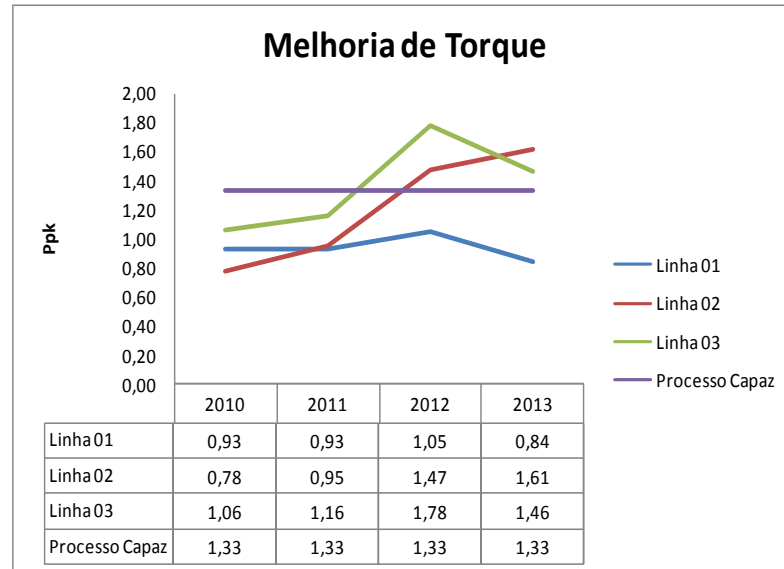


Gráfico 12 – Desempenho de Melhoria de Torque

5.3. Redução de Perda

Além da busca de estabilidade do processo, o que visualmente mais atrai os olhares dos stakeholders em uma companhia é o aumento da lucratividade e diminuição de custos. Focado neste alicerce e juntamente nos 8 desperdícios que a excelência operacional esta baseada, as medidas realizadas e controladas foi objetivamente para redução de perdas.

5.3.1. Carbonatação

Conseguir reduzir as perdas de CO₂ em um processo produtivo de refrigerantes é bastante significativo. Isto torna-se representativo devido ser a segunda matéria-prima mais honerosa para a produção, sendo que a primeira é o concentrado.

Com este trabalho de melhorias, pode-se obter uma maior estabilidade do processo, no entanto, para atingir estes resultados realizaram-se os principais procedimentos:

- ✓ Inspeção com um analisador de vazamentos de gás nas tubulações para identificar quais os locais que haveria necessidade de reparo e estanqueidade de gás CO₂.
- ✓ Acompanhamento em vários turnos para identificar em quais assuntos os operadores, técnicos e analistas tinham dificuldade na operação.

Com a finalidade de apresentar resultados atingíveis, o Gráfico 13, mostra uma redução de 21,06% na perda de CO₂ do ano de 2013 em comparação com o ano de 2012. A meta aceitável de perda de gás carbônico é de 14%, ou seja, este percentual é referente há perdas inerentes ao processo, como: retida na própria tubulação, pressurização e descargas ocorridas no tanque pulmão para alívio da pressão.

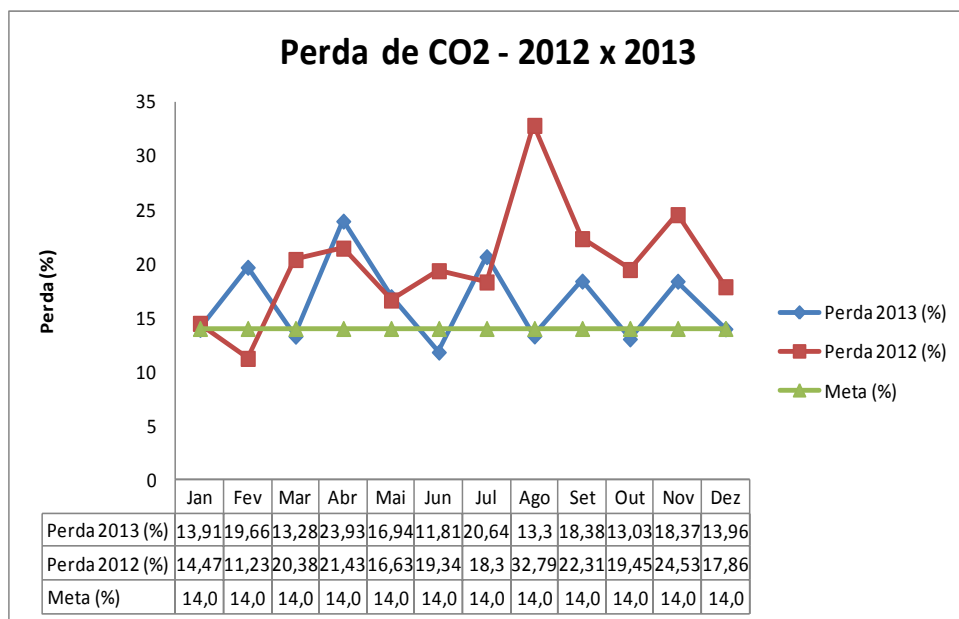


Gráfico 13 – Perda de CO₂

Sendo que, o que pode prioritariamente foi controlado: as descargas de gás carbônico que ocorrem no tanque pulmão como alívio da pressão. Estas descargas geram dois problemas críticos: a própria perda de matéria-prima e a saturação do ambiente por CO₂, gerando sonolência nos operadores.

Realizou-se uma análise do ganho financeiro com relação à redução desta perda de CO₂ e o valor ganho foi de R\$ 534.400,00.

5.3.2. Torque

Os resultados tangíveis obtidos com relação a perda na melhoria de torque foi a perda de tampa durante o capsulamento. Alguns pontos que se precisam ser verificados para minimizar estas perdas é o alinhamento do bocal com a mesa pick and place, os bocais e o conjunto de cabeçotes com a execução de preventivas realizadas dentro do prazo determinado e a velocidade da enchedora.

Na linha 2, Gráfico 14, obteve-se uma redução de 73% na perda de tampas, isso gera redução no custo operacional.

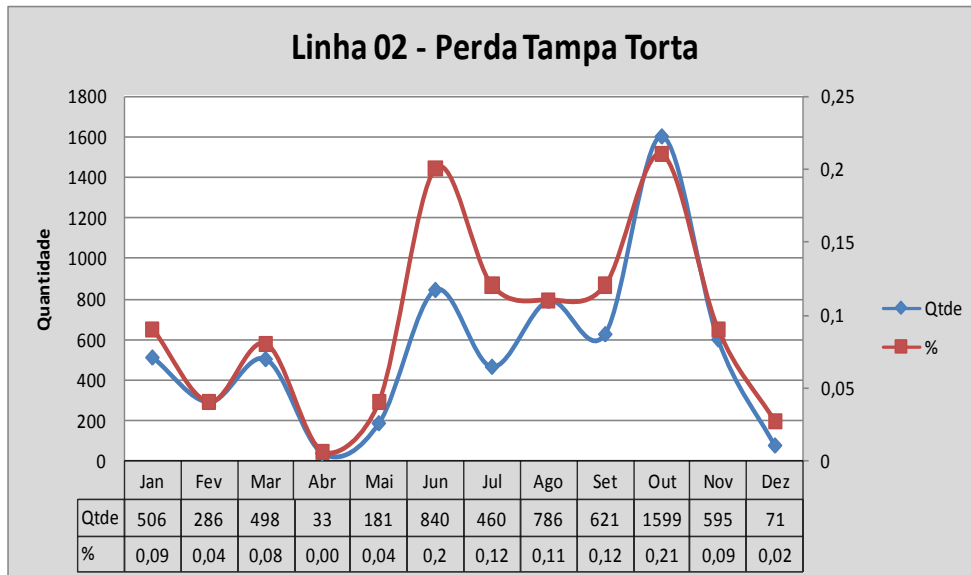


Gráfico 14 – Perda de Tampa Torta na linha 02.

Já na linha 3, segundo Gráfico 15, obteve-se uma redução de 51% na perda de tampas, a redução foi menor devido esta enchedora rodar produtos com uma maior velocidade.

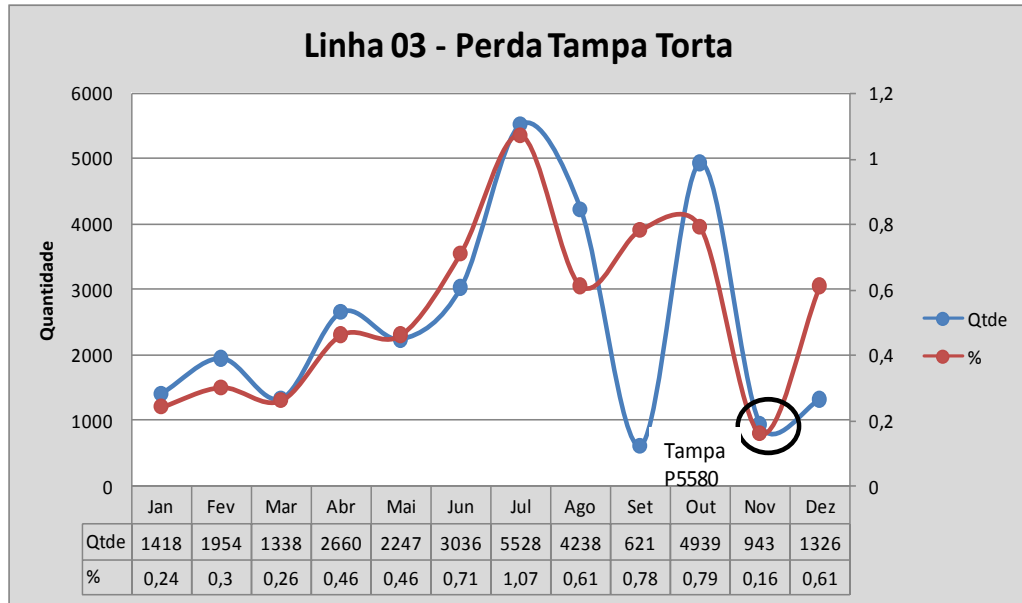


Gráfico 15 – Perda de Tampa Torta na linha 03.

A importância de reduzir as perdas em tampas tortas ocasiona dois benefícios perceptíveis em nível de eficiência operacional: o custo operacional e tempo de linha parada, pois cada vez que identificado desalinhamento ou problemas inerentes ao capsulador faz-se necessárias paradas para ajustes.

5.4. Rating e Ranking

Neste caso, o *rating* é uma análise realizada para verificar a capacidade da indústria perante a qualidade de produto, embalagem e Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC). As amostras são coletadas pela Coca Cola Brasil em pontos de venda, supermercados e analisadas com relação aos atributos de interesse, fornecendo mensalmente a pontuação de cada fabricante. Esta pontuação no *rating* irá impactar no resultado do *ranking*. O *ranking* é a classificação de cada fabricante do Sistema Coca Cola Brasil com relação à qualidade do produto. Quanto melhor sua colocação, o sistema irá proporcionando ao fabricante ter o direito de fabricação de outros produtos (SKU's).

5.4.1 Carbonatação

A carbonatação é um dos atributos considerados mais complexos de melhoria, devido envolver efeitos termodinâmicos, como: temperatura, pressão, formação de bolhas (espuma) no momento do enchimento, e o aspecto de maior impacto nos últimos tempos: o PET (Politereftalato de etileno). Nos últimos anos tem-se buscado reduzir a gramatura do PET para redução de custos e favorecimento ao meio ambiente. Porém, o PET possui uma parede microporosa, favorecendo a passagem de gás, conforme vida útil do produto.

Alcançar o primeiro lugar, dentre 26 fabricantes no Brasil, conforme Gráfico 16, foi o resultado de dois anos de estudos, treinamentos e foco em qualidade, tudo isso é a base do sistema do plano de melhorias.

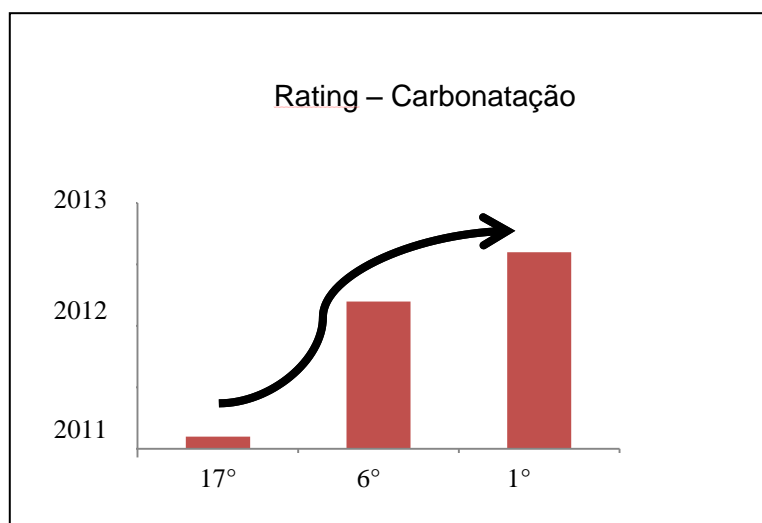


Gráfico 16 – Rating de Carbonatação

5.4.2 Torque

O torque (função da tampa) é um atributo que está diretamente relacionado com a perda de gás em uma embalagem. Se a maior perda de gás ocorre pela parede do PET e se, este foi reduzido a gramatura precisa-se melhorar o desempenho de abrir e fechar uma tampa para que esta perda de gás pela tampa

seja mínima possível. Neste aspecto, com melhorias realizadas no capsulamento, a melhoria foi perceptível na colocação do rating, conforme Gráfico 17.

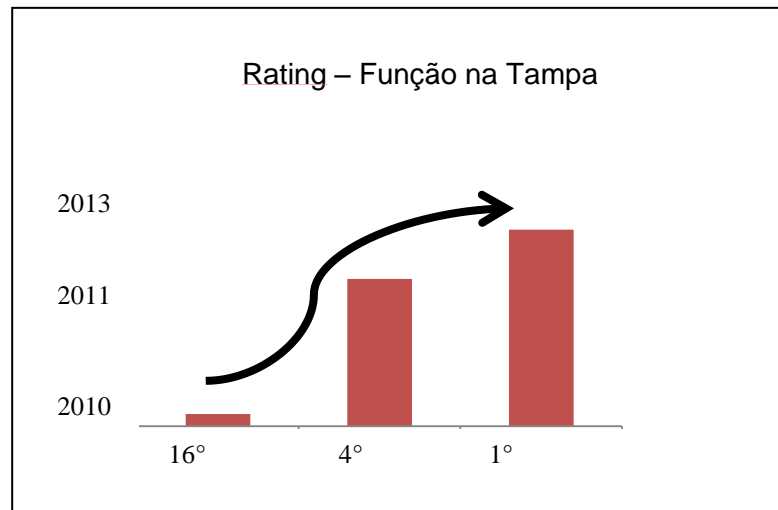


Gráfico 17 – Rating de Torque

Com relação ao ranking, encerrou-se o ano de 2013 em primeiro lugar em embalagem e em produto, ou seja, a CVI Refrigerantes é a franquia que atualmente, detém os produtos com melhores qualidades, isto engloba a melhor carbonatação e capsulamento das 26 franqueadas brasileiras.

Imprescritivelmente, não se pode aplicar apenas um destes atributos devido à explicação de que a má aplicação de uma tampa em uma linha de produção (capsulamento) irá acarretar uma perda de gás no produto. Isto pode ser visualizado no Gráfico 18, aonde realizando uma análise em amostras no 10º dia após terem sido envasadas a redução de perda da função da tampa foi de 78,79% e a redução de perda de gás foi de 90,32%.

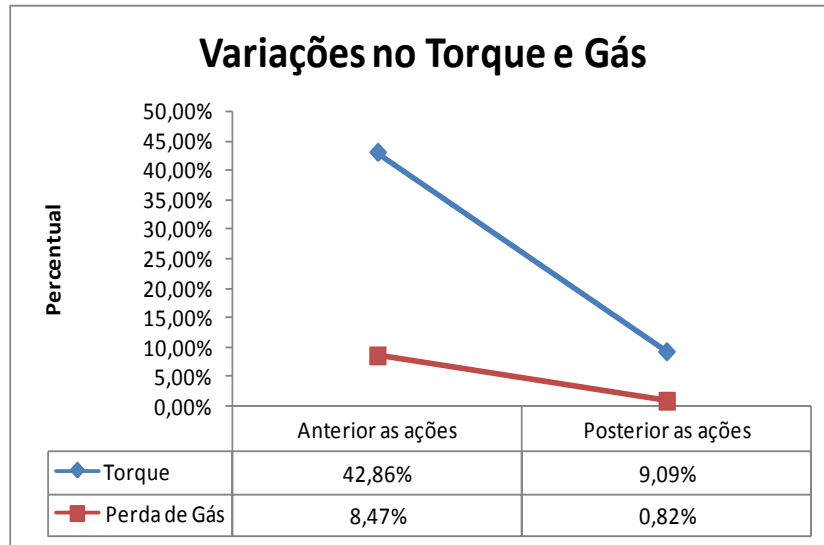


Gráfico 18 – Torque x Perda de Gás

Isto comprova que melhorando um atributo relacionado à embalagem (função da tampa) estará interferindo diretamente no atributo de produto (gás), ou seja, a uma maior certificação de que o produto estará até seu *shelf life* com valores de carbonatação dentro dos limites de especificação.

6 CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões e recomendações, resultados da análise das informações levantadas na contextualização e das observações realizadas durante as etapas da pesquisa.

6.1 Conclusões

O objetivo proposto por este trabalho foi propor uma modelagem do sistema de melhorias organizacional para uma indústria de refrigerantes com a intenção de mensurar o desempenho individual para o atendimento dos resultados globais. Para isso, o estudo considerou de quais as ferramentas que foram fundamentais para quantificar estes resultados bem como realizar análises dos atributos de torque e carbonatação. A compreensão dos sistemas de melhoria e a gestão operacional foram a base desta dissertação. A metodologia Performance, ciclo PDCA, series temporais foram a embasamento para a compressão dos sistemas de melhoria e da gestão operacional bem como para a análise quantitativa do sistema de melhoria organizacional.

Considerando as dificuldades de quantificar o sistema de melhoria implementado, o método elaborado permitiu a alta direção e acionistas visualizarem através da identificação, organização, mensuração e integração de forma sistêmica dos setores envolvidos (controle de qualidade, manutenção e produção) que um plano de melhoria bem estruturado e planejado, utilizando metodologias e ferramentas adequadas gera perspectivas para ampliação deste estudo para outras áreas ou para outras franquias do Sistema Coca Cola.

Como fator distinto, o trabalho apresenta a importância de avaliação de desempenho relacionada à indústria de refrigerantes, fator importante, porém pouco fundamentado na literatura.

Entre os elementos do trabalho, enfatizam-se a contribuição em nível teórico descrevendo a metodologia utilizada como base e a sua abrangência; e em nível prático, a aplicação da metodologia em dados reais. Aponta-se também como fator

de proeminência do estudo, a elaboração de books dos dois atributos com a finalidade de produzir conhecimento e aumentar o entendimento de toda a fábrica com relação à gás e torque. Também foi emitido para o Sistema Coca Cola este material, aonde possui toda a literatura especializada sobre os assuntos. Isto tudo para entender o problema, avaliar o contexto, e então, ter o conhecimento necessário para melhorar os nossos processos, avaliar resultados e gerar redução de custos com a finalidade de aumentar a performance da indústria.

Com relação aos objetivos secundários, alega-se que: o primeiro objetivo específico citado teve como foco revisar na literatura sobre os sistemas de melhoria e a gestão operacional; para isso no Capítulo 2 descreveu a importância da estratégica, do planejamento estratégico, sistemas de melhoria, excelência operacional e avaliação de desempenho.

O segundo objetivo específico foi simular a modelagem de avaliação de desempenho nos atributos de carbonatação e torque; sendo apresentando no capítulo 4 uma modelagem no intuito de comprovar o sistema de melhoria implementado (pesquisa-ação) através do diagnóstico na análise de séries temporais. No Capítulo 5, foi apresentado os resultados obtidos com o sistema de melhoria adotado, caracterizado pela descrição da metodologia empregada.

A partir da revisão teórica, a descrição e definições das características principais dos atributos de carbonatação e torque foram apresentados para que fosse possível uma compreensão, devido ter uma maior especificidade. Diferentes resultados foram abordados de modo que fosse identificada a correlação do modelo de avaliação de desempenho empregado no qual gerou tais resultados.

O referencial teórico foi apresentado, a fim de proporcionar uma base de fundamentação para a pesquisa, apresentado no Capítulo 3, classificado como um estudo de caráter exploratório no formato de pesquisa-ação, envolvendo-se de uma abordagem qualitativa e quantitativa, e uma lógica de pesquisa realística, aonde todas as etapas de identificação, estruturação, avaliação e resultados obtidos partiram da extração de dados autênticos. A finalidade baseou-se na forma de permitir uma visão global da avaliação de desempenho num sistema de melhorias na indústria em questão.

Para que fosse possível elucidar os atributos foram utilizadas as séries temporais que permitiu identificar um modelo matemático para carbonatação e torque. Definidos estas equações matemáticas, como elemento de demonstração da

validade quantitativa da avaliação de desempenho, demonstrou-se resultados que foram obtidos com o sistema de melhorias implementado.

Ao final do trabalho, foi possível apresentar os desempenhos locais e globais das variáveis pesquisadas, aonde trouxe resultados positivos para a companhia.

6.2 Recomendações

O estudo desenvolvido por este trabalho permite ampliação para além dos limites do Sistema Coca Cola. Originando a definição no escopo da avaliação no ambiente interno, direcionado a três setores: controle de qualidade, manutenção e produção, a metodologia permite que a avaliação ocorra em outras áreas. A sistemática proposta é de cunho geral e permite ser replicada, resguardadas as premissas adotadas pela proposta de trabalho.

A pesquisa também abre possibilidade de trabalhos futuros envolvendo outras franqueadas do Sistema Coca Cola ou mesmo diferentes empresas de refrigerantes. Outra oportunidade a ser adotada a partir desta pesquisa é obter ações relacionadas e padronizadas a partir da combinação de resultados e métricas de desempenho.

Como continuidade deste trabalho, propõe-se também como sugestão a criação desta metodologia para todos os atributos da qualidade, englobando embalagem e produto.

6.3 Limitações

Como limitação da pesquisa, ressalta-se o caráter temporário, principalmente com a aplicação do sistema de melhoria no atributo de carbonatação. Pois, a dificuldade de entendimento e compreensão por parte de todos envolvidos neste atributo, impactou no atraso de cronograma elaborado nos planos de ações. Os conceitos sobre este assunto faz necessário um estudo aprofundado em termodinâmica, física e química. Têm-se a precisão de treinamento direcionado com gestores de cada área envolvida para que o modelo não se torne ineficiente com o

tempo. Caso esses gestores não identifiquem a importância de dispor de tempo e de estudo e dedicação a respeito do que se está melhorado.

A maior dificuldade deste sistema de melhorias é operacional, aonde o foco em treinamento teve que ser muito direcionado para gerar resultados e semear a mudança cultural através da Excelência Operacional.

BIBLIOGRAFIA

ALDAY, H. E. C. O Planejamento Estratégico dentro do Conceito de Administração Estratégica. **Revista FAE**, Curitiba, v.3, n.2, p.9-16, mai/ago 2000.

ALMEIDA, M. I. R. **Manual de Planejamento Estratégico: desenvolvimento de um plano estratégico com a utilização de planilhas Excel**. São Paulo: Atlas, 2003.

ALMEIDA, M. I. R. et al. Um ensaio sobre planejamento estratégico individual. Seminários de Administração – **Universidade de São Paulo Semead**, 9ª ed. São Paulo, 2006.

ANSOFF, H. I.; MCDONNELL, E. J.. **Implantando a administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 2. Ed., p. 592, 1993.

ATTADIA, L. C. L.; MARTINS, R. A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Revista Produção**, São Paulo, v.13, n.2, p. 33-41, 2003.

BARTH, K. B. **Melhoria de sistemas de medição de desempenho através do uso de painéis de controle para a gestão da produção em empresas de construção civil**. 2007. 176f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BEHN, R. D. Why Measure Performance? Different Purposes Require Different Measures. **Public Administration Review**. v. 63, n.5, p. 586-606, 2003.

BERTERO, C. O.; VASCONCELOS, F. C.; BINDER, M. P. Estratégia empresarial: a produção científica brasileira entre 1991 e 2002. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 43, n.4, p. 48-62, out./dez. 2003.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behavior. **Technovation**, v. 21, p. 67-77, 2001.

CAFFYN, S.. **Development of a continuous improvement self-assessment tool**, *International Journal of Operations & Production Management*. v. 19. n.11, p. 1138-1153, 1999.

CAFFYN, S.; BESSANT, J. **A capability-based model for continuous improvement**. Proceedings of 3^o International conference of the EUROMA, London, 1996.

CAFFIN, S.; BESSANT, J.; GALLENGHER, M. **Development and testing of the generic model for continuous improvement: a report of the EPSRC sponsored CIRCA project**. Center for Research in Innovation Management, University of Brighton, 1997.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CASADO, F.L. Modelo de Avaliação do desempenho de empresas de base tecnológica. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

CASARIN, V. A. Ajuste proporcional integral discreto em relação aos dois últimos erros. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

COSTA, D. B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas de construção civil**. 2003. 174f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

COUTINHO, A.R.; KALLÁS, D. [org.]. **Gestão da estratégia: experiências e lições de empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

Davenport, T., H.. Reengenharia de Processos: Como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1994.

DAVENPORT, T. H.. **Putting the Enterprise into the Enterprise System**. Harvard Business Review, Vol. 76, No. 4, pp. 121-131, 1998.

DELMAR, F.; SHANE, S. Does business planning facilitate development of new ventures? **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 12, p. 1165-1185, dec. 2003.

DRUCKER, P. F. **O melhor de Peter Drucker: a administração**. São Paulo: Nobel, 2002a.

FIGUEIREDO, M. A. D. **Sistemas de medição de desempenho organizacional: um modelo para auxiliar sua auto-avaliação**. 2003. 274p. Tese de Doutorado - Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

FISCHMANN, A. A.; ALMEIDA, M. I. R. de. **Planejamento estratégico na prática**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. Estratégias competitivas e competências: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Revista Gestão e Produção**, v.10, n.2, p. 129-144, ago.2003.

FONSECA, J. S. da, MARTINS, G. de A., TOLEDO, G. L. **Estatística aplicada**. São Paulo: Atlas, 1985. 267 p.

FRANCIS, A.J; HARMER, P.W. **Zumos de frutas y bebidas refrescantes**. Zaragoza: Acríbia, 1993.

FRANCO-SANTOS M.; BOURNE, M. **Factors that play a role in “managing through measures”**. Management Decision, v.41, n.8, p. 698-710, 2003.

GARSON, G. David. Statnotes: Topics in Multivariate Analysis. 2009. Disponível em: [HTTP://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm](http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/statnote.htm). Acesso em: 20 fevereiro de 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GUJARATI, D.N. **Econometria Básica**. Macron Books, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000, 848 p.

HILL, C.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G.. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 1999.

HITT, M. A.; IRELAND, D. R; HOSKISSON, R. E. **Administração Estratégica**. São Paulo: Editora Thomsom, 2007.

IEMMA, A. F. Que hipóteses testamos através do SAS em presença de caselas vazias? **Scientia Agricola**, v. 52, n. 2, p. 210-220, 1995.

JACOBI, L. F.. **Monitoração do Processo de Coletas de Resíduos em Santa Maria-RS Usando Gráficos de Controle de Regressão**. 2001. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

JACOBI, L. F.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, J. E. da S.; Gráfico de controle de regressão aplicado na monitoração de processos. **Revista Produção**, v.12, n. 1, 2002.

JHONSON, L. J.; LEONE, F. C. **Statistical and experimental design in engineering and the physical sciences**. v. 2, 2^a ed. New York: John Wiley & Sons, 1976. 1081 p.

JURAN, J. M. **Managerial breakthrough: a new concept of the manager's job**. New York: McGraw-Hill, 1969.

KAPLAN, R. S; NORTON, D. P. **Organização orientada para a estratégia: como empresas que adotam o Balanced Scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KAPLAN, S.; BEINHOCKER, E. D. The real value of strategic planning. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 2, winter, 2003.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 11, p.1222-1245, 2002. Disponível em:<http://www.ctu.edu.vn/centers/cfl/learningresource/ebooks/43.pdf>>. Acesso em: 20 janeiro de 2013.

KICH, J. D. F.; PEREIRA, M. F. **Planejamento Estratégico: os pressupostos básicos para uma implantação eficaz**. São Paulo: Atlas, 2011.

Kotler, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 2003.

LEITE, R.G., SILVA, J.V.V. & FREITAS, C.E. 2006. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. *Acta Amaz.* 36(4):557-562. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000400018>.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações usando o Microsoft® Excel em Português**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2000.

LIMA, H. M. R. **Concepção e implementação de sistema de indicadores de desempenho em empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda**. 2005. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LIMA, S. M. V. **Mudança organizacional: teoria e gestão**. vol. 1. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2003.

LIMA, R. **Como a relação entre clientes e fornecedores internos à organização pode contribuir para a garantia da qualidade: o caso de uma empresa automobilística**. Ouro Preto: UFOP, 2006.

LIRA, S. A.; NETO, A. C. Coeficientes de correlação para variáveis ordinais e dicotômicas derivados do coeficiente linear de pearson. **RECIE**. v.15, n.1/2, p. 45-53, 2006.

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. 2004. 196p. Dissertação (Mestrado em Universidade Federal do Paraná) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia dos Setores de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

LUPETTI, M. **Planejamento de Comunicação**, São Paulo: Futura, 2000.

MAGRETTA, J. **O que é Gerenciar e Administrar**. Campus, 2002.

MAHER, M. **Contabilidade de custos: criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTIN, James.. **A Grande Transição**. São Paulo, Futura, 1996.

MERLI, G. *EuroChallenge. The TQM Approach to Capturing Global Markets*. Oxford, Inglaterra: Information Press Ltd., 1993.

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H.; Competências Essenciais para Melhoria Contínua da Produção: Estudo de Caso em Empresas da Indústria de Autopeças. **Revista Gestão & Produção**, v. 10, n. 1, p.17-33, abr. 2003.

MILONE, G.; ANGELINI, F. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Atlas, 1995.

MINTZBERG, H. The Fall and Rise of Strategic Planning. **Havard Business Review**, Prentice-Hall, Inc. p. 107-114, 1994.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MINTZBERG, H. **Ascensão e queda do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MOORE, D. S. **The Basic Practice of Statistics**. New York: Freeman, 2007.

MOREIRA JÚNIOR, A. L.; ALTHEMAN, E. Profissionalização e Sucessão. **Revista da ESPM**, São Paulo. v. 11, n. 5, p. 20-24, set./out. 2004.

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M. **Análise de séries temporais**. São Paulo: E. Blücher, 2004. 535p.

MÜLLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. 245f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

MULLER, Daniel A.; MURTEIRA, Bento J.F; TURKMAN, Feridun K. (1993). **Análise de Sucessões Cronológicas**. Portugal: McGraw-Hill.

NAVARRO, G. P. **Proposta de sistemas de indicadores de desempenho para a gestão da produção em empreendimentos de edificações residenciais**. 2005. 163f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

OLIVEIRA, J. de; TERENCE, A. C. F.; FILHO, E. E.; Planejamento estratégico e operacional na pequena empresa: impactos da formalização no desempenho e diferenças setoriais. **Revista gestão Organizacional**. vol. 3, n.1, jan./jun. 2010.

PETER, J.P. CERTO, S. C. **Administração Estratégica**. São Paulo: Editora Pearson, Prentice-Hall, 2005.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro**. 19 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

QUADROS, J.N.; SEGATTO, S.S.; WEISE, A.D.; CIPOLAT, C.; SILVEIRA, D.D.; WEBER, L.R. Planejamento estratégico para pequena empresa: um estudo de caso em uma pequena empresa de Santa Maria/RS. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Campo Limpo Paulista, v. 6, n. 2, p.71-88, 2012.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Mestrado em Economia Contabilidade, Administração e Secretariado, Universidade de Taubaté, 2002.

RAMPESARD, H. K.. Linking self-knowledge with business ethics and strategy development, **Business Ethics: A European Review**, v. 12, Issue 3, p. 246–257, July, 2003.

RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE COCA-COLA BRASIL 2009. Disponível em: http://assets.cocacola.com/ed/20/d4bfd4964321be577ed674b7d8fd/2009_brazil.pdf. Acessado em: 29 de março de 2013.

RAMPERSAD, H. K. **Total Performance Scorecard: New blueprint for sustained organizational performance with Integrity**, 2006.

RAMPERSAD, H. K. **Balanced Scorecard Pessoal: o caminho para a felicidade individual, integridade pessoal e eficácia organizacional**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

RAMBERSAD, H. K. **Total Performance Scorecard: Aligning Human Capital with Business Strategy and Ethics**. Nanyang Business Review Vol. 4 No.1. Nanyang Business School - Nanyang Technological University, Singapore, 2005.

RAZZOLINI, E. F. **Avaliação de Desempenho Logístico de Fornecedores de Medicamentos: Um Estudo de Caso nos Hospitais Paranaenses**. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

RIBEIRO, M. E. G. de S. **O Ciclo de Deming no Modelo de Gestão: um estudo de caso sobre sua adoção na Construtora Camargo Corrêa**. Ouro Preto: UFOP, 2005.

RICHARDSON, R. J.. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS, A.B.; MARTINS, M.F.. **Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações**. Gestão e Produção, São Carlos, v.15, n 1, p. 43-56, 2008.

SANVICENTE, A. A.; SANTOS, C. da C. **Orçamento na administração de empresas: planejamento e controle**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

SEBER, G. A.F. **Linear regression analysis**. New York: John Wiley, 1977.

SELLITTO, M. A.; BORCHARDT, M; PEREIRA, G. M. **Avaliação multicriterial de desempenho: um estudo de caso na indústria de transporte coletivo de passageiros**. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 2, p. 339-352, mai-ago, 2006.

SILUK, J.C.M. **Modelo de Gestão Organizacional com base em um sistema de avaliação de desempenho**. 2007. 176f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, J. A. da. **Apostila de Controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. Ed. Rev. atual, Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SLACK, N., et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 726 p.,1997.

STANTON, J. M. Galton, Pearson, and the peas: A brief history of linear regression for statistics instructors. **Journal of Statistical Education**, v. 9, n 3, 2001.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principle and procedures of statistics**. New York: Mc. Graw Hill Book Co., 1990.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1986.

TOLEDO, J.C. **Enfoques dos principais autores para a gestão da qualidade**. São Carlos: UFSCar/DEP, 2004.

TOLEDO, G. L., Ovalle, I. J.. **Estatística Básica**. 2.Ed. São Paulo: Atlas, 1985.

VARNAN, A.; SUTHERLAND. **Tecnologia Química y microbiologia**. Zaraqza: Acribia, 1994.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, UFMG, 1995.

WETTSTEIN, T.; KUENG, P. A maturity model for performance measurement systems. **Management Information Systems**, p.113-122, 2002.

WRIGHT, P.; KROLL, K. J.; PARNELL, J. **Administração estratégica: conceitos**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.